cap agro

Printemps 2010

Février 2010

CHAMBRES D'AGRICULTURE BRETAGNE

Recherche Appliquée

synagri.com

avec

Mes P@rcelles

je passe à l'e-culture

- Cartographie,
- Prévision fumure,
- Gestion phyto,
- Enregistrements des pratiques,
- Marges cultures...

réalisables en quelques clics et à tout moment sur votre pocket !

démo en ligne sur www.agranet.fr

Bretagne Contrôle Laitier
Au cœur de votre élevage

CHAMBRES D'AGRICULTURE BRETAGNE

Conception réalisation : Studio NIKO 02 97 57 84 21 • Photo : Niko • ARSOE Bretagne, septembre 2009

• sécurité • mobilité • conformité • efficacité

Optimiser les intrants

Pour les cultures, nous devons acheter les intrants avant de connaître le prix auquel la culture sera vendue ou valorisée par des animaux. Dans un contexte marqué désormais par la volatilité, le bon sens recommande de viser l'optimisation des intrants. Ainsi dans le pire des cas, si les cours sont bas, on préserve la marge. Optimiser les intrants ne veut pas dire minimiser les intrants. Au contraire, c'est une démarche basée sur des choix techniques à faire en partant des références à notre disposition.

Cap AGRO est une revue qui permet d'optimiser les intrants en Bretagne, car elle présente les dernières références connues et confirmées par des essais en stations expérimentales et en réseaux et par les références bretonnes de nos partenaires.

La Bretagne compte 800 000 ha d'herbe, 450 000 ha de céréales à paille et 430 000 ha de maïs. Ce sont les principales cultures de Bretagne qui concernent pratiquement tous les agriculteurs bretons.

Comme pour les éditions précédentes, ARVALIS Institut du Végétal a apporté sa contribution.

Bonne lecture.

Nous avons inséré deux dossiers dans ce numéro, l'un sur un sujet d'actualité, les algues vertes et l'autre sur le salon agritechnica 2009 pour l'innovation.

Pierre DANIEL

Président du pôle régional Agronomie Productions Végétales des Chambres d'agriculture de Bretagne.

Partenaires associés du Pôle agro :
Arvalis Institut du végétal, Bretagne Contrôle Laitier

Vie du pôle

Brèves 4/5
Le phosphore observé à la loupe à Kerguéhennec 6/7
Connaître la puissance réellement utilisée du tracteur 8/9

Actualités

Ecophyto Bretagne, la profession agricole s'engage 10
Conditionnalité PAC : quelles nouvelles règles en 2010 ? 11

Économie

Marché du maïs :
un bilan à l'équilibre, des prix qui restent élevés et stables 12

Agro Bio

Maîtriser les adventices :
quelles solutions proposer comme alternatives aux herbicides 13/14/15
La conduite du maïs en bio 27/28/29

Céréales

Une pression maladies faible à moyenne selon les secteurs en 2009 ..... 16/17
Protection fongicide 2010 : nos préconisations 18/19

Maïs

Désherbage du maïs en post-levée :
les traitements précoces sont toujours payants 20/21
Désherbage du maïs 2010 :
deux passages nécessaires 22/23
Désherbage du maïs :
combiner le mécanique et le chimique, une technique efficace 24/25
Ravageurs du semis du maïs : éviter le traitement systématique 26

Protéagineux

Allonger les rotations avec des protéagineux de printemps 30/31
Protéagineux de printemps : itinéraires techniques 32/33

Betteraves

Betteraves fourragères : des rendements réguliers 34/35

Herbe

Prairies : désherbage précoce à l'implantation 36

Dossier **algues vertes** 37/44

Dossier **Agritechnica** 2009 47/50

Responsable de la publication : Louis Jestin - **Conception :** Louis Le Roux
Rédacteurs : Pôle Agro PV : Alain Cottais, Didier Debroize, Bertrand Decoopman, Michel Falchier, Jean Luc Giteau, Annie Guillermou, Daniel Hanocq, Pierre Havard, Louis Jestin, Louis Le Roux, Claire Marceau, Sylvie Tico ; CA 22 : Jean Paul Hamon, Manuel Lacocquerie, Olivier Manceau ; CA 29 : Benoit Nézet ; CA 35 : Patrick Edeline ; CRAB : Elisabeth Congy, Julie Rio ; INRA : Patrick Durand Chantal Gascuel, Laurent Ruiz ; Arvalis Institut du Végétal : Antoine Bray, Eric Masson
Photo : Chambres d'agriculture de Bretagne.
Mise en page : TerrA ; **Impression :** Corlet roto - 53 Ambrière les Vallées.
Prix : gratuit pour les agriculteurs bretons
Contact : Stéphanie vétal Tel 02 98 52 49 11, rabzh@finistere.chambagri.fr
Financement : Chambres d'agriculture de Bretagne, Conseil Régional de Bretagne, Etat, Europe

→→→ LES PUBLICATIONS 2009 DU PÔLE AGRONOMIE PRODUCTIONS VÉGÉTALES

■ Cap agro Printemps - Automne 2009

L'édition « Printemps 2009 » est parue en fin janvier 2009 et celle « d'automne 2009 » est parue en début octobre 2009. Elles ont été diffusées à 28 000 agriculteurs bretons par deux canaux, en supplément de TERRA dans trois départements (22,35,56) et aux adhérents des comités de développement dans le Finistère. Les revues présentent les dernières références connues et confirmées par nos essais en stations expérimentales et en réseaux et par les références bretonnes de nos partenaires.

■ Cap Agro variétés céréales 2009/2010 Bretagne

Cette publication est le fruit de la collaboration entre ARVALIS Institut du Végétal et le pôle Agronomie Productions Végétales des Chambres d'agriculture de Bretagne sur les variétés de céréales. Elle a été diffusée avec le TERRA du 18 septembre 2009.

■ Cap agro variétés maïs 2 010 Bretagne

Cette publication est le fruit de la collaboration entre ARVALIS Institut du Végétal et le pôle Agronomie Productions Végétales des Chambres d'agriculture de Bretagne sur les variétés de maïs. Elle a été diffusée avec le TERRA du 18 décembre 2009.

■ Fiche technique « Du bon usage du glyphosate »

Cette fiche technique a été réalisée en collaboration avec ARVALIS et Coop de France Ouest. Elle a pour objectif de donner aux agriculteurs le mode d'emploi du glyphosate dans une optique d'un usage raisonné dans le respect de la réglementation, évitant en particulier les excès et l'utilisation systématique.

■ Dossier « glyphosate »

Ce dossier complémentaire à la fiche technique (cf ci-dessus) apporte des précisions sur différents aspects : le mode d'action du glyphosate, les marges de progrès dans son utilisation, l'évolution positive de la qualité des eaux bretonnes. De plus quatre responsables professionnels apportent leurs témoignages sur l'utilisation des phytos sur leurs exploitations.

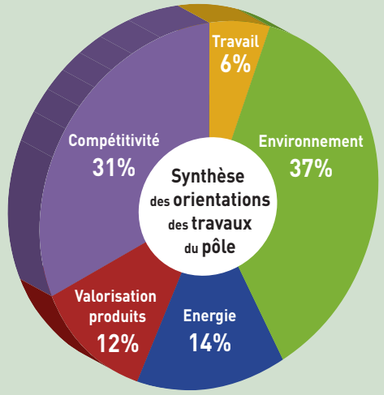
Pour se procurer ces documents, s'adresser à votre antenne locale Chambre d'agriculture.

Orientations des travaux du pôle Agro PV

Le programme du pôle est arrêté, chaque année, par le comité professionnel du pôle (composé de 9 élus chambres d'agriculture des 4 départements bretons) en prenant en compte trois données :

- les besoins des agriculteurs exprimés dans les commissions locales, départementales et régionales
- les orientations des Chambres d'agriculture de Bretagne précisées dans un séminaire régional
- les objectifs définis dans le contrat d'objectifs signé entre les Chambres d'agriculture de Bretagne et le Conseil Régional.

Le schéma ci-dessous donne un aperçu des orientations de nos travaux pour l'année 2009.



2 900 micro-parcelles d'essai

2900 micro parcelles pour être représentatif de la Bretagne.

160 parcelles d'essai, 2900 micro-parcelles , tels sont les indicateurs 2009 de l'activité « recherche appliquée » du pôle agro PV. Il est à noter en plus que ce dispositif est réparti sur les quatre départements bretons de manière à coller le plus possible aux conditions pédo-climatiques de chaque zone de notre région. C'est à partir des références acquises au travers de ce dispositif que nous élaborons les messages contenus dans nos publications. Nous tenons à remercier les agriculteurs qui mettent disposition des parcelles pour réaliser les essais.

Contact : Louis Jestin - 02 98 52 49 12

Vie du pôle

L'opération « Agir sur le prix de revient » thème de l'année 2010

Les charges de mécanisation impactent fortement le prix de revient des cultures.

Les Chambres d'agriculture de Bretagne lancent une nouvelle opération régionale intitulée « Agir sur le prix de revient ». Cette opération va se dérouler tout au long de l'année 2010. Elle comprendra deux volets : des témoignages d'agriculteurs qui paraîtront chaque semaine, dans la presse agricole, des fermes ouvertes au printemps et à l'automne. Une concertation entre les pôles des Chambres d'agriculture et les centres comptables a permis de définir des indicateurs technico-économiques partagés. Le pôle agronomie Productions végétales intervient sur deux aspects : le coût des intrants cultures et les charges de mécanisation

Contact : Jean Yves Porhiel

Mesp@rcelles : bilan de la 1ère année

Mes P@rcelles

Mes P@rcelles est ouvert sur le portail AGRANET depuis début 2009. C'est un logiciel des gestion des cultures accessible par web. Il permet de gérer ses cultures et de satisfaire à toutes les obligations réglementaires : plan de fumure, cahier de fertilisation , registre phytosanitaire…. En fin d'année 2009, on compte près de 350 abonnés pour la Bretagne. Les abonnés sont particulièrement satisfaits du service rendu : on gagne sur plusieurs tableaux à la fois : la sécurité (les données sont stockées sur un serveur) , en mobilité (on peut enregistrer à partir de n'importe quel micro-ordinateur et même par PDA), en conformité (les mises à jour du logiciel sont permanentes, sans contrainte pour l'abonné), en efficacité (les fonctionnalités permettent un enregistrement rapide).
Pour ceux qui veulent en savoir plus, contacter un conseiller de la Chambre d'agriculture ou du Contrôle laitier de votre département.

Contact:
Louis Jestin - 02 98 52 49 12

→→→ LES PUBLICATIONS 2009 DU PÔLE AGRONOMIE PRODUCTIONS VÉGÉTALES

■ Le guide pratique « Les techniques culturales sans labour en Bretagne »

Ce guide pratique a été réalisé pour l'opération « sol et vie ». Il a été diffusé lors du forum agrofutur 2009 le 27 janvier 2009 à Pontivy et lors des fermes ouvertes au printemps et à l'automne. Ce guide présente l'éventail des techniques du travail du sol, du labour au semis direct. Il explicite chaque technique. Il donne les conditions pour réussir le « sans labour ».

■ Un dossier « sans labour »

Ce dossier est paru dans le TERRA du 31 janvier 2009. Il présente des interviews des principaux intervenants du forum agrofutur du 27 janvier. De ce fait, il passe en revue les différents aspects à prendre en compte pour le travail du sol : l'agronomie, l'environnement, le temps de travail, la qualité des produits, l'économie…

■ Un DVD « Sol et Vie, le travail du sol en question »

Ce DVD regroupe tous les documents que le pôle a réalisés pour l'opération « sol et vie », à savoir quatre films, le document du forum agrofutur du 27 janvier 2009, le guide pratique « les techniques culturales sans labour ». Ce DVD est destiné prioritairement aux conseillers et aux enseignants. Il permet une utilisation à la carte : par thématique, on a accès facilement à différents supports : film, diaporama, guide pratique …

■ Un dossier « couverts végétaux »

Ce dossier est paru dans le TERRA du 3 juillet 2009. Il présente une trentaine d'espèces, avec leurs principales caractéristiques techniques. L'implantation des couverts végétaux amène de nombreux avantages au niveau agronomie, environnement, biodiversité et production de fourrage. De plus le 4e programme d'action directive nitrate impose la généralisation des couverts pendant l'hiver en Bretagne.

■ Un dossier « colza »

Ce dossier est paru dans le TERRA du 10 juillet 2009. Il présente les références 2009 adaptées à la Bretagne pour le colza. Il a été réalisé en collaboration avec le CETIOM. Il passe en revue les variétés, l'implantation et les opérations à réaliser en automne.

■ Deux fiches techniques « énergie »

L'une traite du miscanthus, l'autre de la valorisation énergétique du bocage breton. Ces fiches présentent de façon synthétique (4 pages) les références sur ces thèmes. Celles-ci proviennent principalement d'opérations conduites en Bretagne, dans lesquelles le pôle est impliqué.

Pour se procurer ces documents, s'adresser à votre antenne locale Chambre d'agriculture.

Vie du pôle

Kerguéhennec
BIGNAN (56)

Station Expérimentale Agronomie Productions Végétales

48 ha de cultures conventionnelles
- maïs, céréales, colza, pois, jachère
- légumes d'industrie
- cultures nouvelles : lin, chanvre…

6 ha en agro-biologie
- maïs, céréales, colza, pois...

Essais
- Fertilisation phospho-potassique
- Techniques Sans Labour (T. S. L.) en conventionnel et en agrobio
- Transferts de produits phytos
- Itinéraires techniques
- Cultures énergétiques.

Contact :
Alain COTTAIS, 02 97 60 44 16

Le phosphore observé à la loupe à Kerguéhennec

Depuis l'automne 2006, un dispositif expérimental de 2 500 m² est en place sur la station pour traquer le moindre gramme de phosphore qui quitte les parcelles sous l'effet de la pluviométrie. Un « simulateur » de pluie, permet en outre de décortiquer le phénomène de ruissellement à sa naissance, à l'échelle du m².

Le phosphore est un fertilisant des cultures qui a la particularité d'être fortement fixé par les particules du sol. Il est peu lessivable. L'étude menée à Kerguéhennec réalisée dans le cadre d'un projet national avec plusieurs partenaires, a pour objectif de mesurer les transferts de phosphore sous l'effet de la pluviométrie.. Les phénomènes observés seront ainsi surtout liés au ruissellement, mais compte tenu des faibles quantités recherchées, les flux issus des systèmes de drainage ne sont pas négligeables.
Sur le site de Lanchébo, on mesure de 100 à 200 g de P/ha/an dans les eaux de drainage (230 à 460 g P2O5 / an) et de 500 à 700 g de P/ha/an perdus par ruissellement (1 150 à 1 610 g P2O5 / an).

Ordre de grandeur des flux de phosphore mesurés en g P/ha/an (Kerguéhennec - Lanchébo - 2006 à 2009)		Drainage (avec présence de drains)	Ruissellement	Total
P Total	Sans fertilisation récente	100 à 200 g	500 à 700 g	600 à 900 g
P Total	Apport récent de fertilisant non enfouie	A priori pas d'impact mesurable	500 à + de 2000 g	600 à + de 2200 g
P biologiquement disponible	Sans fertilisation récente	100 à 200 g	10 à 15 g	110 à 215 g
P biologiquement disponible	Apport récent de fertilisant non enfouie	A priori pas d'impact mesurable	30 à 700 g	130 à 900 g

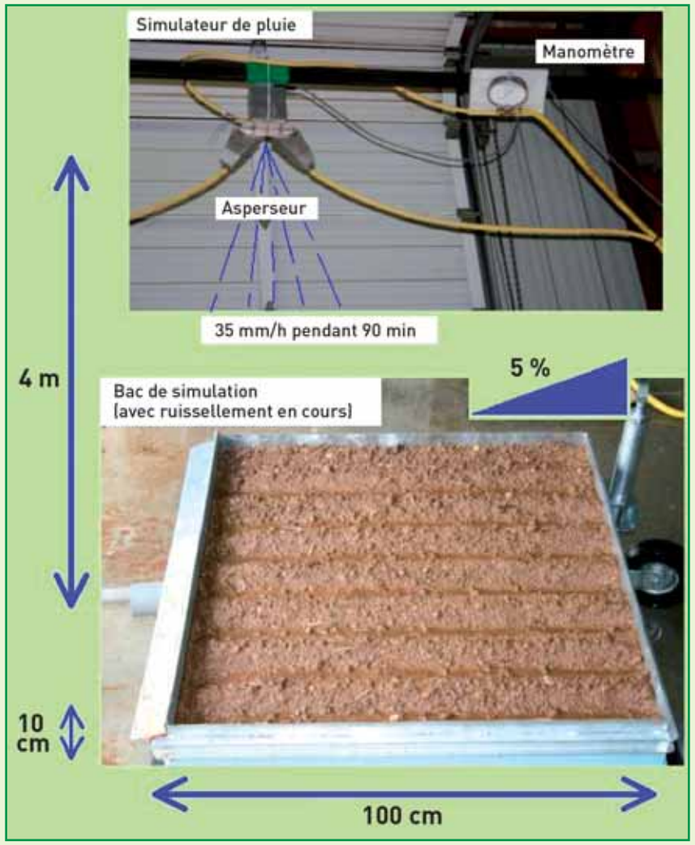
Une simple incorporation en surface ne suffit pas à supprimer l'impact d' un apport récent, mais l'enfouissement par un labour sera efficace.
Par contre, les fuites par drainage ne semblent pas être influencées par un apport récent. *Cf tableau ci-dessus.*
On note que lorsque un ruissellement survient peu de temps après un apport récent, la quantité globale de phosphore « bio-disponible » qui rejoint le milieu aquatique peut atteindre de l'ordre de 900 g P / ha / an ce qui est le double de ce qui est suffisant pour présenter un risque d'eutrophisation pour un milieu aquatique stagnant.

Une fertilisation phosphatée apportée en surface peut tripler les pertes par ruissellement

Lorsqu' un épisode de ruissellement intervient après un apport récent (8 à 10 j) de fertilisant phosphaté non enfouis, les pertes par ruissellement peuvent être doublées ou triplées.
Nos observations ont porté sur des épandages de lisier de porc (effet particulièrement net) et de fumier de volaille, mais Arvalis a rapporté des résultats similaires avec un engrais minéral en surface sur des céréales.

Phosphore et eutrophisation : quelques repères

- Le phosphore est l'élément nutritif qui limite la croissance biologique dans tous les milieux naturels. De très faibles fuites peuvent donc avoir des conséquences sur les équilibres biologiques même si aucune toxicité directe n'existe. A titre de comparaison, si on peut se donner un repère de 50 mg/l de nitrates (11 mg/l de N nitrique), on estime qu'un plan d'eau peut manifester des phénomènes d'eutrophisation à partir de 50 ug/l de Phosphore (115 ug/l de P2O5) biologiquement disponible.
- 1 ha produit en moyenne 3 700 m³ d'eau en Bretagne et cela représenterait donc185 g de P/ha (425 g P2O5). Les fuites maxi représentent 0,5 % de la dose moyenne de fertilisation annuelle : environ 90 kg P2O5 / ha (dont 1/4 d'engrais), et 0,005 % du stock moyen de phosphore total / ha (env. 9 500 kg P2O5 / ha).
- Toutes les formes de phosphore ne se valent pas en matière d'eutrophisation : On distingue le P particulaire (lié aux particules de terre) et le P « bio-disponible » qui est parfois appelé aussi « soluble ».
  C'est surtout le P « biodisponible » qui a un impact.
  Le P issu des eaux résiduaires (stations d'épuration) est presque totalement « biodisponible », de même que le P provenant d'un réseau de drainage alors que le P issu du ruissellement est essentiellement particulaire.

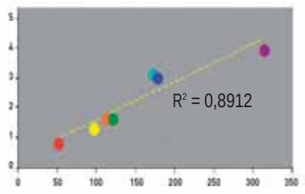


La teneur en Phosphore des sols n'est pas le facteur principal de risque de fuites par ruissellement

Sept sols, de teneur en phosphore très différentiée, ont été prélevés afin de reconstituer un lit de semence dans le bac du simulateur de pluie sur lequel il a été simulé une pluie d'une intensité de 35 mm / heure et d'une durée de 90 minutes (*photo*).
L'objectif était d'évaluer l'impact de la teneur du sol sur les fuites potentielles de phosphore par ruissellement et non pas l'ordre de grandeur de ces fuites dans des conditions artificialisées.

Les graphiques suivants nous montrent que le flux de phosphore bio-disponible est multiplié par 4 quand la teneur du sol en P Olsen est multipliée par 6.

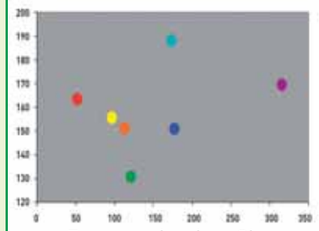
Flux cumulé de P biodisponible
pour 15 mm de ruissellement (mg P/m²)



Teneur en phosphore Olsen
(mg P205 / kg terre)

Cependant, ce flux de phosphore bio-disponible ne représente que quelques % du flux de phosphore total qui lui semble indépendant de la teneur en P du sol.

Flux cumulé de P total
pour 15 mm de ruissellement (mg P/m²)



Teneur en phosphore Olsen
(mg P205 / kg terre)

En effet, les caractéristiques de stabilité structurale sont prépondérantes dans les phénomènes de ruissellement et il s'avère qu'on observe une assez bonne relation entre la stabilité structurale de nos échantillons et leur teneur en Phosphore, ce qui a entraîné au cours de notre expérimentation un moindre ruissellement pour une même pluie et une moindre érosion pour un même ruissellement (la quantité de terre entraînée par un même ruissellement est divisée par 3 quand la teneur en P est multipliée par 6) pour les terres les plus riches en Phosphore.
Il est difficile de trouver une explication définitive à ces observations, mais il est possible que, les enrichissements en P ayant été principalement obtenus par des apports de matières organiques, il s'ensuive une meilleure activité biologique qui génère une plus grande stabilité structurale.

Par ailleurs, les simulations de pluie on pu confirmer l'impact fort d'un apport récent de fertilisant phosphaté puisque l'incorporation de 6 t/ha de fumier de volaille dans le lit de semence juste avant la simulation multiplie par plus de deux le flux de phosphore bio-disponible au cours du ruissellement qui suit.

Daniel Hanocq
Pôle Agro PV

Vie du pôle

Connaître la puissance réellement utilisée du tracteur

Les charges de mécanisation représentent entre 35 et 70 euros par 1000 litres de lait, dont 40% pour les seuls tracteurs. La question de l'utilisation de ces tracteurs se pose. Quelle part de leur puissance réelle utilise-t-on vraiment ?

Les Cormiers
St Aubin des Cormiers (35)

Station Expérimentale Agro-machinisme

Bancs d'essai d'épandage
- Epandage de fumiers
- Epandage de lisiers

Essais énergie
- TTCR
- Consommation de fuel

Essais-terrain *"matériel"*
- Techniques alternatives de désherbage
- Diverses adaptations sur matériel existant

Réalisation de prototypes

Contact : Pierre HAVARD– 02 99 39 72 91

Ecofuel : une étude sur les tracteurs

L'étude écofuel est une étude régionale, menée par le pôle agro PV des Chambres d'agriculture dont l' objectif est d'enregistrer toutes les données de consommation, de temps et de puissance développées par tous les tracteurs de l'exploitation agricole. Dans le dispositif, le fonctionnement de tous les tracteurs de plusieurs exploitations est décortiqué seconde par seconde ; on connaît ainsi : la consommation, le régime moteur, la vitesse d'avancement, l'outil utilisé et même la parcelle et la culture dans laquelle l'outil travaille (localisation GPS). Les exploitations suivies sont pour le moment des exploitations laitières. D'autres types d'exploitations seront étudiés progressivement (exploitations porcines, légumières, semis direct…),

Nous vous proposons un calcul rapide afin de déterminer si vous valorisez bien la puissance disponible sur votre exploitation. Le critère permettant de définir l'emploi de la puissance est le taux de charge (TC).

Méthode de calcul du taux de charge

➜ Etape 1

Reporter la puissance commerciale en chevaux de chacun de vos tracteurs dans la première ligne du tableau 1 ci après : exemple 100 ch. Reporter le nombre d'heures annuel effectué dans la seconde ligne : exemple 450 h. En multipliant la puissance par le nombre d'heures et par 0,20 litre/ch/h, vous obtiendrez en dernière ligne la consommation théorique maximale que vous devriez obtenir si le tracteur travaillait en permanence à pleine charge ou pleine puissance : exemple : 100 x 450 x 0,20 = 9 000 litres/an.

➜ Etape 2

Relever dans votre comptabilité la consommation réelle de carburant annuelle moyenne. Exemple : 2 900 litres.

➜ Etape 3

Diviser la consommation réelle par la somme des consommations théoriques et multiplier par 100. Vous obtenez le taux de charge (TC) moyen de vos tracteurs. Exemple : TC = 2 900/9 000 x100 = 32 %.

➜ Etape 4

Situez-vous dans le tableau 2 pour connaître vos marges de progrès.

Attention. Un taux de charge de 100 % est impossible. Il y a toujours une part de temps en manœuvre et au ralenti. Il est cohérent et nécessaire d'avoir une réserve de puissance pour être à même de réaliser les travaux. Par ailleurs les usages multiples du tracteur mêlent des périodes à forte valorisation de puissance et d'autres moins favorables. L'objectif est bien de limiter la puissance en excès.

Le tracteur de 100 ch de l'exemple calculé fait partie du dispositif expérimental Ecofuel et son activité est enregistrée en permanence. Les données nous indiquent que son taux de charge, n'est supérieur à 60 % (puissance utilisée supérieure à 60 ch) que pendant 17 % de son temps d'utilisation *(figure 1)*.

Tableau 1 : Calcul de la consommation théorique maximale des tracteurs

	Tracteur exemple	Tracteur 1	Tracteur 2	Tracteur 3
Puissance en cv	100			
Utilisation annuelle en heures	450			
Consommation à pleine charge en l/ch/h	0,20	0,20	0,20	0,20
Consommation théorique tracteur maxi en litre	9000			

Tableau 2 : Repère sur le taux de charge

Taux de charge	Commentaire
> 60%	Puissance bien valorisée
Entre 30 et 60%	Gains possibles
< 30%	Situations à éviter

Reconstitution expérimentale de la puissance

S'il est possible de mesurer facilement la puissance maximale à la prise de force au banc comme le pratique l'association AILE, il n'est pas possible de mesurer aisément la puissance réellement utilisée d'un tracteur au travail. Le moteur d'un tracteur ne développe que la puissance qui lui est demandée. Attelé à un petit outil, il développe peu de puissance et sa consommation en l/h est limitée. Avec un gros outil il peut avoir besoin de toute la puissance disponible. Dans ce cas, sa consommation est maximale. Il y a un lien entre la puissance utilisée, le régime moteur et la consommation de carburant. Il est possible de mesurer la consommation et le régime du moteur, desquels on déduit la puissance.

Réalisation des points de cartographie d'un tracteur de l'étude écofuel à la Station des Cormiers. Noter la « boite noire » indiquée par la flèche jaune.

Dans le cadre du projet Ecofuel, la reconstitution de la puissance réellement utilisée passe par plusieurs étapes : Première étape : la cartographie. Elle a pour objectif d'établir le lien entre puissance, le régime et la consommation pour un tracteur donné. La méthode consiste pour un régime moteur choisi à appliquer une charge (un couple) à la prise de force. Pour ce point de fonctionnement, la consommation horaire est relevée. L'opération est répétée pour les différents régimes et les différents niveaux de charge (faibles, intermédiaires, élevés). Plus de 100 points de fonctionnement sont mesurés et reportés sur le graphe de cartographie pour couvrir toute la plage de travail du moteur *(figure 2)*.

Pour les tracteurs des exploitations suivies dans le cadre d'Ecofuel, le régime moteur et la consommation de carburant sont enregistrés en permanence. Il est donc possible, grâce à l'informatique de recalculer la puissance réellement utilisée à chaque instant en passant par la cartographie expliquée précédemment. Exemple : Si le régime mesuré est 1 900 t/min et la consommation de 15 l/h, le tracteur 107 kW (145 ch), de la figure 4 délivre à cet instant une puissance de 35,4 kW (48 ch). C'est peu mais très fréquent. Un tracteur de forte puissance qui consomme peu est par conséquent nécessairement sous utilisé ou trop puissant par rapport au travail qui lui est confié.

Pierre HAVARD, Didier DEBROIZE
Station des Cormiers

Figure 1 ➜ Distribution du temps d'utilisation en fonction du taux de charge

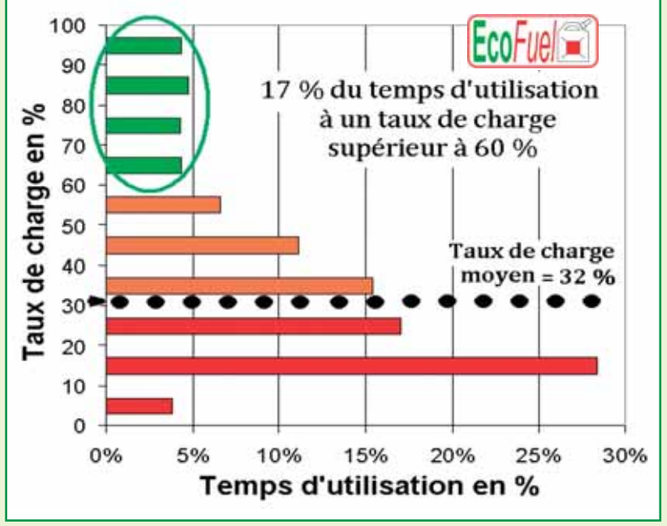
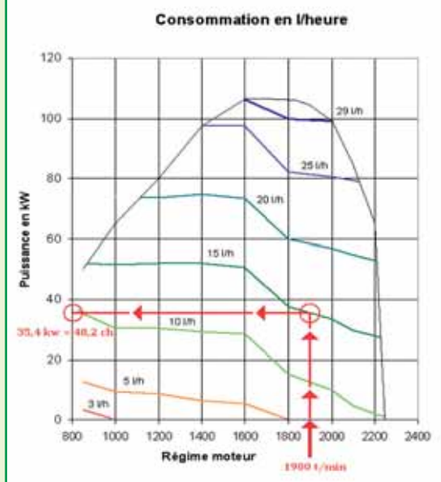


Figure 2 ➜ Cartographie des consommations en fonction du régime et de la puissance



Pôle agronomie productions végétales des Chambres d'Agriculture de Bretagne - Cap Agro Printemps 2010

Ecophyto Bretagne
La profession agricole s'engage

Le programme « Ecophyto 2018 », volet phyto du Grenelle de l'environnement, va se mettre en place. En Bretagne, la profession agricole a opté pour une attitude pro-active en se concertant lors d'un séminaire sur ce sujet.

Demain la réussite de la protection des cultures se fera avec moins de produits phytosanitaires. Il faudra actionner d'autres leviers.

Les Chambres d'agriculture de Bretagne, Coop de France Ouest, Négoce Ouest et ARVALIS Institut du Végétal ont été les chevilles ouvrières du séminaire « Ecophyto Bretagne, la profession agricole s'engage » qui s'est tenu les 18 et 19 novembre 2009. Ce séminaire a été un succès sur plusieurs points :

Une bonne participation

25 organisations professionnelles agricoles ont participé à ce séminaire : les 5 Chambres d'agriculture de Bretagne, Coop de France, Négoce Ouest, ARVALIS, l'INRA, le CRODIP, le CERAFEL, l'UOPLI, l'UNILET, Bretagne Plants, la FEREDEC, la MSA, IBB, la FRCUMA, la FRGEDA, BCL35, BCLO et la Chambre Régionale d'agriculture des Pays de Loire. A quelques exceptions près, pratiquement toutes les organisations invitées étaient présentes. On a compté 40 participants, soit 95 % des invités, principalement les responsables professionnels, car il s'agissait avant tout de définir les orientations sur le sujet.

Des échanges riches à plusieurs niveaux

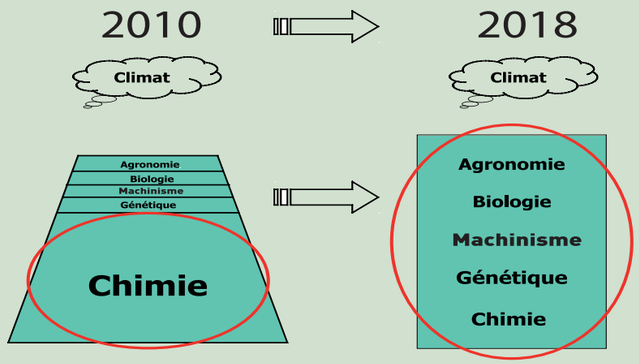
La DRAAF a présenté en début de séminaire le plan écophyto 2018 et le projet de sa déclinaison en Bretagne. Un premier échange s'est instauré sur le dispositif à mettre en place en Bretagne, en tenant compte des avancées déjà obtenues dans notre région sur cette thématique. L'essentiel du séminaire s'est déroulé en interne « profession agricole ». Les échanges ont porté sur les enjeux de la protection des cultures avec moins de phyto, le choix d'indicateurs pertinents adaptés à notre région et un projet-cadre d'actions comprenant plusieurs volets : la recherche, le développement, la formation et la communication. Le bilan réalisé en fin de séminaire a fait ressortir l'intérêt d'une telle démarche et la satisfaction sur le déroulé et la qualité des échanges.

2010, lancement « d'Ecophyto Bretagne »

Ce séminaire a enclenché une dynamique positive de la Profession Agricole bretonne sur ce thème. Les OPA présentes se sont engagées à se concerter sur ce projet, dès 2010 lors de la négociation avec l'administration pour la mise en place du dispositif « Ecophyto » en Bretagne et aussi sur le plus long terme pour la mise en œuvre d'un « projet cadre ».

Louis JESTIN, pôle agro PV
Olivier MANCEAU, CA 22

Réussir la protection des cultures : une nécessité pour produire



Le défi majeur restera la réussite de la protection des cultures, une nécessité pour produire. Il s'agira de réussir l'adaptation des méthodes de protection des cultures. Actuellement, on compte beaucoup sur le levier « chimie » et peu sur les autres leviers « la génétique (choix des espèces et des variétés) », « le machinisme », « la biologie », « l'agronomie ».
A partir de 2018, le poids de la chimie sera réduit au profit des autres leviers.

Conditionnalité PAC
Les nouvelles règles en 2010

Mi-janvier 2010, le Ministère de l'agriculture a produit une note synthétisant les nouveautés en matière de conditionnalité pour 2010. Cet article ne reprend que les éléments à incidence agronomique, dans les domaines réglementaires et les compléments BCAE connus à la date de parution.

Ces nouvelles règles, applicables dès cette année complètent les anciennes. Elle donneront lieu à des contrôles renforcés.

Documents de fertilisation

Dès qu'il y aura plus de 20 données manquantes, il y aura 3 % de pénalités, et sans possibilité de correction. La conditionnalité renforce le formalisme administratif du cahier de fertilisation et du Plan Prévisionnel de Fumure.

MAE : contrôles en +

Des compléments de contrôle sont prévus pour les agriculteurs qui contractent des mesures agri-environnementales (MAE). Cela s'applique aussi bien aux mesures « systèmes » (type bio ou SFEI) qu'aux mesures territoriales (MAE ferti ou phyto ou Natura 2000) et bien sûr à la nouvelle MAE rotationnelle.
En fertilisation, ces contrôles supplémentaires porteront sur l'enregistrement des apports de phosphore ainsi que la réalisation d'un bilan global pour l'azote.
Pour les produits phytos sont ajoutés : la vérification de la participation aux collectes des déchets (bidons vides et produits non utilisables PPNU), le contrôle du pulvérisateur, l'achat auprès d'un distributeur agréé des produits les plus dangereux et enfin l'engagement dans le certificat applicateur (Certiphyto). Dans combien d'années ces éléments seront-ils généralisés ?

Bandes enherbées pour tous

En cohérence avec la nouvelle directive nitrates, la présence de bandes enherbées (5 m minimum) sera contrôlée le long de tous les cours d'eau. C'est la fin de l'exemption « petit producteur » et du minimum de 3 % de la SCOP.

Prairies : nouvelles règles

Les prairies de référence sont celles déclarées en 2009.
Les prairies naturelles et les prairies temporaires de plus de 5 ans peuvent être retournées à condition d'être ré-implantées à surface équivalente, dans une marge de 5 % pour tenir compte des contraintes parcellaires. Des transferts de prairies permanentes vers des bandes enherbées vont donc pouvoir se faire. Mais évidemment cela ne concerne pas les prairies humides de bas-fond qui ne peuvent pas être retournées depuis plus de 10 ans dans le cadre de la directive nitrates.
Les prairies temporaires de moins de 5 ans sont aussi concernées : elles doivent être maintenues au moins à 50 % des surfaces de 2009.
Des dérogations sont prévues pour les jeunes agriculteurs en fonction de leur projet. Elles sont également possibles en cas de changement de système de culture, en cas de cessation laitière ACAL et dans les situations d'agriculteurs en difficultés.

Eléments topographiques à déclarer

C'est un point majeur d'évolution des BCAE dans la prise en compte de la biodiversité structurelle des exploitations. Sont concernés les éléments pérennes du paysage sur les parcelles ou jouxtant les parcelles, dont l'agriculteur à la maîtrise. Une liste de particularités topographiques est établie au niveau national avec une règle de valeur d'équivalence (*voir tableau*). Par exemple, l'équivalent d'1 ha d'éléments topographiques est obtenu avec 50 ares de bandes enherbées ou 100 m de haies. Un seuil minimum est fixé au niveau national, il doit être de 1 % de la SAU en 2010, 3 % en 2011 et 5 % en 2012. Si cette valeur peut être une contrainte en Beauce, elle n'en est pas une pour notre région, où cours d'eau et bocage déterminent des équivalences bien supérieures. Des inconnues subsistent plutôt à ce jour sur les modalités de déclaration, sachant que la précision des photos aériennes rend leur usage incontournable. A noter enfin que les exploitants avec moins de 15 ha de SAU ne sont pas concernés par cette BCAE.

Patrick EDELINE
Réseau environnement CRAB
Sylvie TICO - Pôle Agro PV

Les principales particularités topographiques avec leur surface équivalente en SET
(liste non exhaustive)

- 1 ha de prairies permanentes, landes parcours situées en zone Natura 2000 = **2 ha de SET**
- 1 ha de bandes enherbées pérennes en bord de cours d'eau ou hors bords de cours d'eau en bandes de 5 mètres = **2 ha SET**
- 1 ha de jachères mellifères = **2 ha de SET**
- 1 ha de jachères fixes (hors gel industriels) en bandes de 10 à 20 m de large = **1 ha de SET**
- 1 ha de jachères faune sauvage (y compris jachère fleurie) = **1 ha de SET**
- 1 mètre linéaire de Haies = **100 m² de SET**
- 1 mètre linéaire d'alignement d'arbres = **10 m² de SET**
- Arbres isolés : 1 arbre = **50 m² de SET**
- Lisières de bois, bosquets : 1 mètre = **100 m² de SET**
- Bordures de champs = couverts spontané ou implanté de 1 à 5 m entre 2 parcelles, 1 chemin et une parcelle ou entre 1 parcelle et une lisière de bois : 1 ha = **1 ha de SET**

Marché du maïs

Un bilan à l'équilibre, des prix en repli

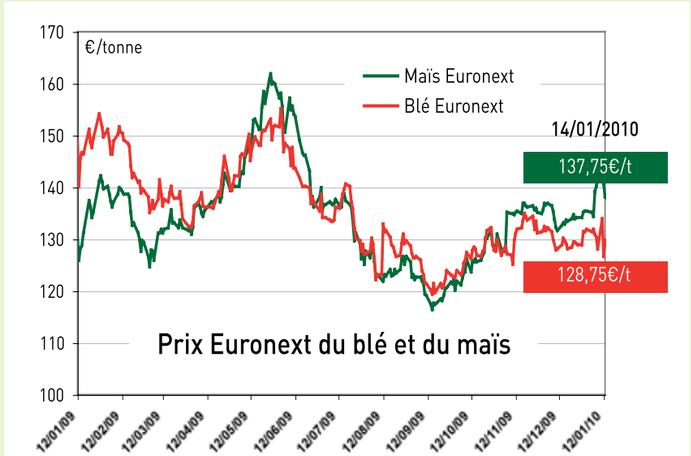
Jusqu'à la fin de la récolte, les conditions climatiques auront inquiété les acteurs du marché. La récolte globalement satisfaisante à l'échelle mondiale et française ne participera pas à soutenir plus fortement les prix, le maïs étant tout de même la céréale la mieux placée.

D'après le dernier rapport du CIC (paru le 21/01/2010) les prévisions de production de maïs s'élèveraient à 791 Mt pour une consommation de 803 Mt confirmant les estimations de l'USDA qui ont créé la surprise avec le réajustement à la hausse de la production américaine à 334 Mt et donc des stocks, et ce malgré les problèmes climatiques rencontrés au moment des récoltes. Le bilan mondial des céréales est très lourd, sauf pour le maïs pour lequel il est plus proche de l'équilibre.

Selon le COCERAL (données de décembre 2009), la récolte de maïs européenne serait de 56,3 Mt soit en baisse de 7 % par rapport à l'an dernier.

Selon les bilans prévisionnels de FranceAgriMer du 13 janvier, la production française de maïs est évaluée à 15 Mt (estimation inférieure à celle d'Arvalis/AGPM de 15,6 Mt). Les inquiétudes de la fin de cycle ne se sont pas concrétisées puisque la récolte française est finalement satisfaisante en quantité (93,5 q/ha en moyenne nationale) et en qualité d'après Arvalis.

Les tonnages collectés de plus de 13 Mt ne contribueront donc pas à l'alourdissement du stock de report de 2 Mt en raison des bonnes perspectives de ventes sur l'Union Européenne, dopées par la demande de l'Espagne et des pays du Nord communautaire, et cela en l'absence momentanée de l'offre ukrainienne. Néanmoins, la demande en maïs ne sera pas soutenue par l'industrie de l'alimentation animale qui enregistre une baisse des fabrications et donc des incorporations de céréales (-12 % en maïs sur les dix premiers mois de 2009, d'après Coop de France Nutrition Animale). Du fait d'un prix très attractif, les fabricants d'aliments ont préféré incorporer de l'orge, au détriment même du blé.



Une tendance haussière des prix du maïs depuis le début de la campagne qui ne devrait pas durer.

Sur les 122 500 ha de maïs grain, la Bretagne enregistre un potentiel moyen de 92 q/ha et une production de 1,127 Mt selon les estimations d'Arvalis.

La collecte bretonne enregistrée au 31/12/2009 est de 756 000 tonnes selon FranceAgriMer.

Un marché qui risque d'être peu dynamique d'ici le printemps

Comme pour les autres céréales, le marché du maïs est maintenant devenu peu dynamique, le prix du maïs européen suivant en priorité l'effet à la baisse des cours du blé et de l'orge européens et, depuis le rapport USDA, la baisse des cours américains. Avec le regain d'intérêt des fonds d'investissement pour les marchés des matières premières agricoles (pour assurer leurs actifs), les cours à terme ont trouvé un certain soutien jusqu'à aujourd'hui. Cela devrait également continuer à apporter de la volatilité. Portés par la tendance haussière mondiale depuis la mi-septembre, les prix du maïs sur Euronext sont supérieurs à ceux du blé depuis la fin octobre. Le maïs résiste actuellement mieux à la spirale baissière, soutenu par la demande des amidonniers mais reste moins compétitif que le blé fourrager (132 €/t contre 123 €/t rendu Bretagne, 00/01/10 provisoire).

Ainsi, plusieurs éléments plaident pour des prix baissiers. Il faudra attendre les résultats de la récolte argentine pour conforter cette hypothèse. Plutôt une bonne nouvelle pour les éleveurs bretons.

Julie RIO - CRA Bretagne
Service Veille,
Etudes et Prospective

Maîtriser les adventices

Quelles solutions proposer comme alternatives aux herbicides ?

En s'appuyant sur l'expérience des producteurs biologiques, l'objectif est de transmettre au plus grand nombre les techniques alternatives aux herbicides ayant fait preuve d'efficacité. Le désherbage en culture sera demain insuffisant pour limiter le salissement d'une parcelle. Raisonner sa rotation et soigner l'interculture deviennent indispensables.

S'inscrivant dans les engagements du Grenelle de l'environnement, le plan Ecophyto 2018 vise à une réduction progressive de 50 % des usages de pesticides dans un délai de 10 ans. Cet objectif répond autant à des préoccupations de santé humaine (agriculteurs et consommateurs) qu'à des considérations de préservation de l'environnement et des ressources.

Le modèle agricole, mis en place dans les années 60 où la chimie prenait une place prépondérante dans les systèmes de cultures, est révolu. Les agriculteurs doivent aujourd'hui s'orienter vers des pratiques économes en produits phytosanitaires, ce qui suppose de renforcer diverses approches parmi lesquelles la génétique, le machinsime et l'agronomie.

Combiner l'ensemble des techniques proposées n'est pas nécessaire cependant, c'est un gage de réussite renforcé, comparé à la mise en œuvre d'une seule technique prise indépendamment…

Caler la rotation, la base du système

Pour limiter le développement de la flore adventice, la modification des successions culturales est une possibilité. Elle passe par deux voies :

- **l'alternance des périodes de semis**, et donc des cultures, permet d'éviter la sélection et multiplication d'espèces annuelles à germination déterminée (automnales, printanières, estivales,…),
- **l'introduction de cultures « étouffantes » ou l'allongement des rotations** permet d'empêcher la levée ou le développement des adventices. C'est le cas de cultures annuelles comme le Blé noir, le Chanvre, les mélanges mais aussi de cultures pluriannuelles comme la luzerne ou la prairie (gestion des vivaces par la fauche). Cette voie doit être compatible avec les débouchés des dites cultures.

Privilégier le préventif au curratif

Durant la période d'interculture, plusieurs stratégies sont envisageables :

- **empêcher la levée**, ce qui passe par l'implantation d'un couvert à croissance rapide, même dans le cas d'interculture courte (2 mois).
- **pratiquer le déstockage par les faux semis**. En cas de forte infestation d'adventices la campagne culturale passée, les faux-semis permettent de faire germer les semences produites et limitent leur nuisibilité (concurrence) pour les cultures suivantes. 95 % des levées ont lieu dans les 5 premiers centimètres du sol. Par conséquent, rien ne sert de descendre plus profond, avec le risque de faire remonter d'autres graines issues d'une production plus ancienne. Il faut rechercher une structure suffisamment fine, chose qui peut être obtenue avec du matériel à dents, à disques,… Attention néanmoins en cas de vivaces, les disques peuvent les multiplier. La première intervention est souvent réalisée sitôt la récolte et les suivantes deux à trois semaines plus tard.

Expérience d'un réseau de 22 producteurs biologiques bretons

Ce réseau est constitué d'agriculteurs convertis en AB depuis plus de 7 ans (en majorité), répartis sur l'ensemble de la région, ayant des systèmes (bovins, porcs, volailles, légumes, spécialisés cultures,…) et des tailles d'exploitations variables (SAU, main d'œuvre).

• **Pour les céréales**, les agriculteurs réalisent en général deux interventions mécaniques au stade plein tallage de la culture (mars). A ce stade, le passage génère peu de pertes. Pour les semis les plus précoces, un passage est parfois réalisé au stade 2 feuilles (décembre), selon le salissement. Les céréales qui suivent une prairie font souvent l'objet d'une impasse. La herse étrille reste le matériel le plus utilisé. Son réglage et la vitesse d'avancement seront fonction du stade de développement de la culture et des adventices.

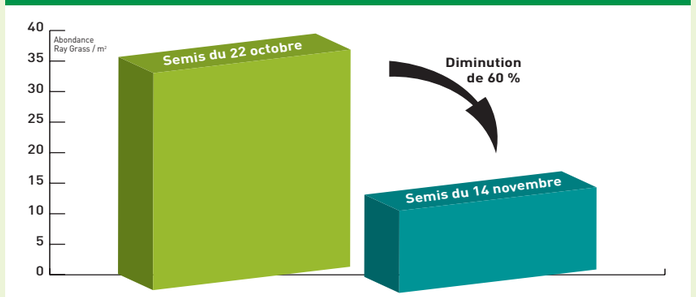
• **Pour le maïs**, 3 passages sont réalisés en moyenne. La difficulté se situe sur le rang. Jusqu'à 4 feuilles, la couverture est très faible et le maïs très sensible aux interventions. Un passage post-semis pré-levé, à l'aveugle, permet de détruire les adventices déjà germées au stade filament blanc, et garantit la plupart du temps une avance en végétation en faveur du maïs. Les interventions suivantes pourront s'effectuer avec une bineuse et progressivement par buttage.

Plusieurs passages de faux semis permettent de réduire la population de mauvaises herbes.

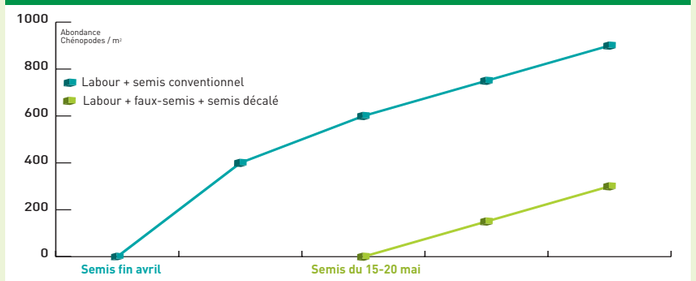
- **labourer**. Le but est d'empêcher la levée et d'altérer le stock semencier d'adventices dont l'aptitude à la germination diminue très fortement en un an, en profondeur (graminées annuelles, composées). Par contre, cette opération remet en surface des adventices précédemment enfouies. Pour cette raison, le labour peut être couplé avec un faux semis (post labour, pré semis), notamment pour les cultures de printemps comme le maïs. Le faux semis est plus difficile à mettre en œuvre pour les céréales en Bretagne, compte-tenu des risques de précipitations. Le labour permet également d'enfouir les résidus du précédent qui peuvent gêner lors des interventions de désherbage mécanique en cultures.
- **retarder la date de semis**. Pour les céréales, un semis décalé de trois semaines permet de réduire les levées d'adventices à germination automnale, comme le montre l'étude menée par Arvalis sur Ray Grass. Pour le maïs, semer en sol réchauffé est la priorité pour permettre un démarrage rapide de la culture. Couplé à un faux semis, le décalage de la date de semis permet de réduire de 65 % la densité de chénopodes (Leblanc, 1996). La variété peut également être choisie en considérant sa vigueur au départ et son potentiel de couverture du sol (port et surface foliaire).

Cf. graphiques ci-contre.

Développement du Ray Grass, selon la date de semis des céréales (Arvalis, 2004)



Gestion du Chénopode, selon le mode de semis du maïs (Leblanc, 1996)



Intervenir en culture, la solution de rattrapage

L'efficacité des interventions en végétation dépend de l'état du sol, du stade de la culture et de celui des adventices. Le choix du matériel doit être raisonné en fonction de la structure du sol : s'il est battant, mieux vaut privilégier la houe rotative à la herse étrille. Dans les parcelles où les successions ne permettent pas de maîtriser la flore adventice et, où les impasses en végétation sont exclues, piloter la culture avec des écartements plus larges permettra d'intervenir avec une bineuse. A l'INRA de Mirecourt, station récemment convertie en AB, une des rotations à l'étude visant l'autonomie alimentaire et en paille se compose de 3 années d'une association luzerne/dactyle, suivies de 5 années de céréales et protéagineux d'hiver et de printemps. Dans ce type de successions, seules les céréales en fin de rotation sont conduites à des écartements de 30/35 cm, les premières étant si besoin hersées. Pour ne pas doubler la densité de semis, toutes les sorties du semoir sont conservées mais décalées et regroupées deux à deux.
Néanmoins, pour ceux qui choisissent la conversion ou la substitution du chimique par le mécanique, la densité de semis de certaines cultures comme le maïs devra être majorée de manière à compenser les pertes consécutives aux interventions en culture.

Jusqu'à il y a peu de temps, de par les solutions chimiques « peu limitantes » en conventionnel, les stratégies étaient parfois trop sécurisantes. Il serait utopique de croire qu'avec moins de produits phytosanitaires on puisse obtenir les mêmes résultats. En matière de seuils d'interventions, les références doivent être revues et complétées. L'objectif « 0 adventice » n'a jamais été un but à atteindre, si ce n'est le jour du semis, et n'a pas véritablement de sens, économiquement, pour les interventions suivantes. L'enjeu est surtout de ne pas se laisser déborder, grâce à une approche globale…

Jean-Luc Giteau
Pôle Agro PV

Passage de houe rotative dans le maïs.
Il faut intervenir du stade filament à deux feuilles des mauvaises herbes.

Systèmes de cultures et risques de salissement (sans herbicide)

Rotation	Préparation semis	Interventions en culture	Risques
Longue, diversifiée : *Ex : prairies, cultures hiver et printemps*	Labour	Impasse impossible	Faible
	Non labour *avec faux-semis*	Herse, houe, bineuse *(si besoin)*	Faible à modéré
Courte, spécialisée *Ex : maïs, blé*	Labour *avec faux-semis*	Herse, houe, bineuse *(au choix)*	
	Non labour *avec faux-semis ou couvert permanent*	*Privilégier écartements larges (pour biner) ou s'orienter vers un couvert permanent ou sous-couvert*	Modéré à élevé

Céréales

Une pression "maladies" faible à moyenne selon les secteurs en 2009

Les résultats 2009 montrent l'importance de tenir compte du risque maladie lié à son secteur pédoclimatique et de choisir ses variétés en conséquence. Les essais sur les résistances aux produits fongicides confirment également la nécessité d'alterner les matières actives dans les programmes afin de conserver l'efficacité des produits.

L'année 2009 se caractérise par des précipitations moyennes de la montaison à la floraison des céréales entrainant une pression maladie faible à moyenne selon les zones climatiques. Des attaques de rouille jaune sont observées très précocement (dès le stade épi 1 cm) sur certaines parcelles et ont justifié des interventions précoces.
Pour la troisième année consécutive, les essais ont été réalisés en collaboration avec Arvalis et effectués en réseau sur les 4 départements bretons.
Deux thèmes principaux ont été étudiés en 2009. Le premier est l'étude de l'effet de la dose de produit sur les rendements. Le second concerne le positionnement des produits et la comparaison de stratégies à un ou deux passages. Pour chaque thème étudié, les programmes fongicides sont comparés à deux témoins ; un témoin sans fongicide et un témoin avec une protection totale* afin d'évaluer la pression maladies et le potentiel de rendement de l'année.
Ces essais sont réalisés sur deux types de conduite : une conduite dite « conventionnelle » et une conduite dite « bas niveau d'intrants » (densité de semis réduite de 25 à 30 % ; fertilisation réduite : suppression de l'apport tallage et dose d'azote diminuée de 30 à 40 unités).

Sur chacune des parcelles d'essai, deux variétés sont comparées, une variété sensible septoriose et une variété peu sensible septoriose.

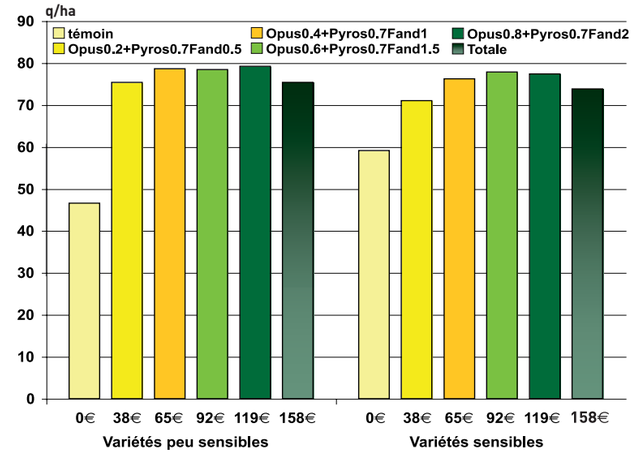
Baisse de 20 €/ha des investissements fongicides

En 2009, sur variétés sensibles à la septoriose, la pression maladie est de 30 quintaux bruts. Les rendements augmentent avec la dose de fongicides appliquée puis marquent un palier dès 60-80 €/ha d'investissement (cf. graphique ci-dessous). Les rendements nets moyens atteints pour cet investissement sont proches des 75 qx. Les rendements nets sont calculés en tenant compte du coût des programmes et de celui des passages effectués.
Sur les variétés peu sensibles aux septorioses, la pression maladies est plus importante en raison d'une forte attaque de rouille jaune et atteint les 38 quintaux bruts. Les rendements nets augmentent avec la dose de produits, jusqu'à atteindre un palier à partir d'un investissement de 65 €/ha. (cf. graphique ci-dessous). Au-delà, les gains de rendement ne permettent pas de rentabiliser les investissements en fongicides réalisés.
Dans le contexte 2009 de forte pression rouille jaune, des variétés peu sensibles à la septoriose, parmi les variétés les plus cultivées en Bretagne, ont montré une forte sensibilité à cette maladie.

Les investissements en fongicides optimaux sont 20 € moins élevés que les années précédentes, en raison de la pression maladie plus faible et de la forte baisse du prix du blé pour la campagne 2009. Les programmes fongicides sont donc à raisonner en fonction de deux facteurs : la pression maladies et le contexte de prix du blé.

La rouille jaune a été très présente en 2009 sur les variétés sensibles.

Fongicides blé 2009 - Rendements nets (q/ha) en fonction de l'investissement (Prix du blé 11€/q)



Septoriose : la maladie principale du blé.

Les enjeux de la protection fongicides sont également liés aux caractéristiques de la variété (*cf tableau 1 ci-dessous*) :

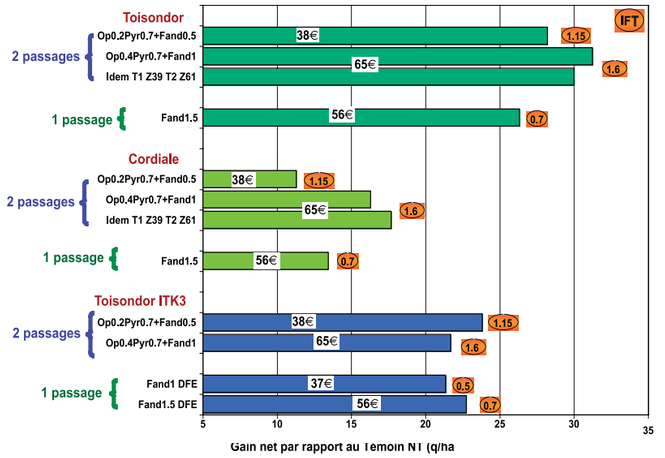
Tableau 1 ➜
Des pertes de rendement variables

Pression maladies	Variété sensibles	Variétés tolérantes
Faible	30 q	20 q
Forte	45-50 q	35-40 q

Le tableau 2 présenté ci-dessous a été réalisé à partir des résultats d'essais réalisés depuis plusieurs années par le pôle agronomie des Chambres d'agriculture Bretagne. Il permet de raisonner son programme d'investissements fongicides en fonction d'une nuisibilité estimée des maladies foliaires et d'un contexte de prix du blé.

Ces éléments restant difficiles à appréhender dans le contexte actuel, il est conseillé d'implanter plusieurs variétés sur son exploitation, choisies en tenant compte de leur tolérance aux maladies et du risque maladie lié à sa parcelle. Un programme d'investissement proche de 60-80 € /ha, à moduler en fonction du contexte climatique de l'année, semble être un bon compromis pour minimiser les risques.

Fongicides blé 2009 - Rendements nets (q/ha) selon le programme (Prix du blé 11€/q)



Bonne performance du passage unique

Le positionnement des traitements a peu d'incidence sur les rendements cette année (cf graphique ci-dessus). Cela peut s'expliquer en partie par l'arrivée tardive de la septoriose qui n'a fait son apparition qu'après le stade dernière feuille pointante, dans la plupart des départements.
Les stratégies à un seul passage sont comparées à celles à deux passages. Elles donnent de bons résultats sur la conduite dite à bas niveau d'intrants (ITK3) mais restent légèrement inférieures aux stratégies à deux passages en conduite ITK2, quelque soit la variété (cf graphique ci-dessus).
Le troisième passage contre la fusariose est sans effet du fait notamment des conditions chaudes de juin qui ont bloqué tout développement. Le traitement fusariose n'est pas rentabilisé dans la plupart des cas (exception faite de la zone nord Finistère, plus arrosée à la floraison) et les teneurs en DON restent à la limite de la détection, quelles que soient les variétés, les zones et les traitements.

Fusariose de l'épi : une faible pression en 2009.

D'une manière générale, concernant la fusariose, il faut impérativement réduire ce risque dès l'implantation en suivant certaines recommandations comme allonger les rotations, broyer finement et enfouir les résidus de cultures et enfin choisir des variétés tolérantes à la fusariose.
Les traitements peuvent apporter un plus mais leur efficacité reste limitée notamment en cas de forte pression maladie. Dans le cas d'un traitement fusariose, préférer des produits efficaces à la fois sur la septoriose et la fusariose, afin de mieux rentabiliser ce dernier traitement.

Claire Marceau
Pôle agro PV

Tableau 2 ➜ Investissement fongicide en fonction du prix du blé et de la nuisibilité des maladies attendue.

Nuisibilité \ Prix Blé	11 €/q	15 €/q	20 €/q
• 20 q	**50 €**	65 €	80 €
• 25 q	65 €	75-80 €	95 €
• 35 q	**85 €**	100 €	120 €
• 45-50 q	100-110 €	110-120 €	130-140 €

** La protection totale est un programme à trois traitements avec en T1 au stade 2 noeuds : Opus 0.8 + Pyros 0,7 l, en T2 au stade gonflement : Fandango S 2 l et en T3 à la floraison : Sunorg Pro 1 l.*

Protection fongicide 2010 : nos préconisations

Construire son programme a priori en adaptant les produits, les doses et le nombre de passages à son contexte pédoclimatique et aux risques liés à sa parcelle. Cette stratégie devra être ensuite affinée en fonction des conditions climatiques de l'année, en prenant soin d'observer régulièrement ses parcelles dès le début de la montaison.

Avec un contexte de prix en baisse pour cette fin de campagne, l'évolution des cours des céréales reste très incertaine pour la campagne 2010. Le contexte réglementaire de plus en plus restrictif et l'apparition de résistance des maladies aux produits fongicides nous incitent à mettre en œuvre tous les leviers permettant de mieux protéger nos cultures.

Le risque maladies doit se gérer dès l'implantation en veillant à :
- allonger les rotations,
- adapter le choix des variétés aux risques liés à son contexte pédoclimatique,
- gérer les résidus de culture précédente (broyage fin et incorporation pour limiter le risque mycotoxines),
- éviter les semis trop denses,
- éviter de trop fertiliser.

Exemples de stratégies sur blé

➜ Cas général : quelques exemples de programmes à 2 passages, en situation à faible risque fusariose (dose en l ou kg/ha)

2 nœuds (T1)	Epiaison (T2)	Prix €/ha
MENARA 0.3 à 0.5 + BRAVO 1 OPUS 0.4 à 0.6 + PYROS 0.7 (*) BELL 0.5 à 0.7 + PYROS 0.7 (*)	MADISON PACK 0.4 à 0.5 + 0.15 FANDANGO S 1 à 1.5 (**) JOAO 0.3 + **PYROS 0.7 (***)**	60 à 100 €
MENARA 0.3 à 0.5 + BRAVO 1 JOAO 0.3 à 0.4 (*)	OPUS 0.4 à 0.6 + PYROS 0.7 BELL 0.5 à 0.6 + PYROS 0.7 BELL 0.5 + PYROS 0.7 + COMET 0.2 (**) OSIRIS WIN 1 à 1.2	

(*) : Apporte une activité sur piétin si appliqué avant 2 noeuds
(**): A privilégier en cas de forte pression rouille brune
(***) : Une seule application par campagne maxi

➜ Stratégie à trois passages : vise une protection de fin de cycle avec la prise en compte de la fusariose (dose en litre ou kg/ha)

1-2 noeuds (T1)	Dernière feuille étalée (T2)	Floraison (T3) (délai avant récolte)	Prix €/ha
MENARA 0.3 + BRAVO 1 OPUS 0.3 à 0.4 + PYROS 0.7 (*)	MADISON PACK 0.3 + 0.1 FANDANGO S 0.8 JOAO 0.3 + **PYROS 0.6 (***)**	CARAMBA STAR 0.8 (42J) JOAO 0.4 (35J) SUNORG PRO 0.8 (42J)	80 à 110 €
MENARA 0.3 + BRAVO 1 JOAO 0.3 à 0.5 (*)	OPUS 0.4 + PYROS 0.7 BELL 0.4 + PYROS 0.7 BELL 0.4 + PYROS 0.7 + COMET 0.2 (**)		

➜ Stratégie à un seul passage : variété rustique et zone de végétation à cycle court, faible pression de maladies (dose en litre ou kg/ha)

Dernière feuille étalée	Prix €/ha
OPUS 0.8 + PYROS 0.7 BELL 0.8 + PYROS 0.7 MADISON PACK 0.6 + 0.15 FANDANGO S 1.5 JOAO 0.4 + PYROS 0.7 BELL 0.6 + PYROS 0.7 + COMET 0.2	45 à 50 €

Septoriose.

Limiter les résistances : alterner les matières actives

La résistance de la septoriose aux strobilurines est généralisée depuis 2007. Pour les triazoles, elle progresse encore cette année, même si les efficacités de nos programmes restent bonnes globalement. Afin de préserver durablement l'efficacité des produits et particulièrement du prothioconazole, il est souhaitable de ne l'utiliser qu'une seule fois sur la même parcelle sur blé, comme sur orge, et de diversifier les substances actives.
Produits contenant du prothioconazole : JOAO (dans MADISON pack et INPUT pack), FANDANGO S, BANGUY DE, JANTIL…

De même, une seule application de prochloraze (PYROS…) ou de boscalid (BELL) par campagne pour préserver leur efficacité. Alterner les produits et les matières actives, privilégier les associations de produits à l'utilisation de produits solo pour une meilleure efficacité et notamment en utilisant des produits multi sites comme le chlorothalonil.

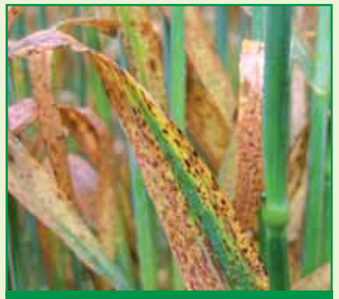
Céréales

Exemples de stratégies sur orge

Le cycle végétatif de l'orge s'accélère de la montaison à la maturité. La protection fongicide est moins déterminante sur cette culture que sur blé et peut se limiter à un seul passage, si la pression de maladies est faible jusqu'à la sortie de la dernière feuille.

Privilégier des produits efficaces sur rhynchosporiose et oïdium au premier passage et des produits apportant un plus sur grillures ou ramulariose en deuxième passage.

Ramulariose.



Grillures.

➜ Stratégies à 1 seul passage (dose en l ou kg/ha), non exhaustifs : variétés peu sensibles

Dernière feuille	Prix €/ha
FANDANGO S 1 MADISON Pack. 0.4 + 0.1 OPERA 0.3 + JOAO 0.3 ACANTO 0.3 + BRAVO PREMIUM 2 BELL 0.8 + COMET 0.2	40 €

Helminthosporiose.

➜ Stratégie à 2 passages (dose en l ou kg/ha), non exhaustifs
Fourchette de doses à moduler en fonction de la variété, de la zone climatique et du contexte de l'année

1 noeud (T1)	Sortie des barbes (T2)	Prix €/ha
BELL 0.3 à 0.5 + UNIX 0.2	FANDANGO S 0.6 à 0.8 JOAO 0.3 + OPERA 0.2 JOAO 0.4 MADISON P 0.3 + 0.1	50 à 70 €
JOAO 0.4 INPUT PACK 0.3 + 0.3 JOAO 0.2 à 0.3 + UNIX 0.2	ACANTO 0.2 + BRAVO PREMIUM 1 BELL 0.3 à 0.5 + COMET 0.2	

Exemples de stratégies sur triticale

Sur triticale, un traitement unique positionné au stade dernière feuille est souvent suffisant.
Seule une forte pression de rouille ou d'oïdium peut justifier un traitement précoce à faible dose. Le triticale est assez sensible à la fusariose et aux mycotoxines en situation à risque. Comme pour le blé, gérer le risque dès l'implantation en évitant les précédents maïs grain, en procédant à un broyage fin des résidus et en choisissant des variétés moins sensibles. Les traitements spécifiques fusariose permettent une amélioration de près de 25 % de la teneur en mycotoxine des grains. Attention aux récoltes tardives et aux conditions de fin de cycle qui peuvent dégrader fortement la qualité sanitaire des grains.

➜ Stratégies à un seul passage, non exhaustifs

Dernière feuille	Prix €/ha
OGAM 3D 0.75 à 1 OPUS 0.7 à 1 OPUS TEAM 1.2 à 1.5 JOAO 0.3	30 à 50 €

Rouille brune sur triticale.

Claire Marceau - Pôle Agro PV
Eric Masson - Arvalis

Maïs

Désherbage du maïs en post-levée: les traitements précoces sont toujours payants

Dans un contexte difficile et une certaine remise en cause de la protection phytosanitaire des cultures, il devient essentiel d'optimiser toutes les applications réalisées. En désherbage, la date d'intervention et le stade des adventices sont vraiment déterminants sur la propreté finale de la culture.

Dès les premiers stades de croissance, le maïs souffre de la concurrence des mauvaises herbes. Le désherbage a pour objectif premier d'éliminer rapidement cette nuisibilité et de maintenir un état de propreté satisfaisant jusqu'au recouvrement des inter-rangs par la culture de maïs. Les adventices pouvant lever au delà de ce stade ne présentent plus de gêne pour le maïs. Pour le vérifier nous avons réalisé cette année trois essais. Leur objectif était de comparer la pertinence des dates d'intervention dans les programmes de désherbage en post levée.

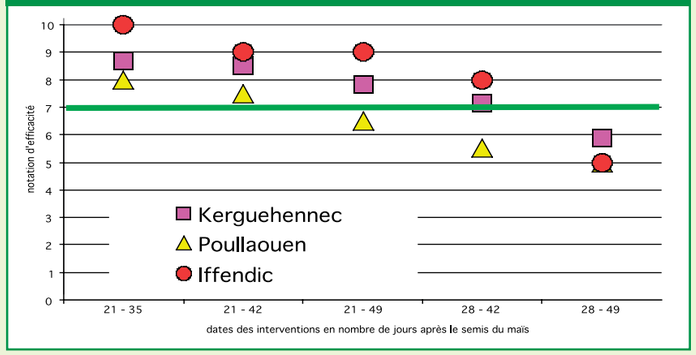
Les produits utilisés pour ces essais sont des produits largement connus pour leurs spectres d'efficacité : les applications ont été réalisées à un pas de temps d'environ une semaine, sans modifier la dose appliquée afin de pouvoir comparer l'effet date sur le résultat final du programme de désherbage.

Les notations d'efficacité sont réalisées selon la grille Arvalis – AGPM, notation réalisée sur une échelle de 0 à 10, sachant qu'une note de 7 ou plus correspond à un traitement satisfaisant qui ne justifierait pas de rattrapage supplémentaire.

Désherbage maïs 2009 - Protocole 1
Dates d'application variables et doses fixes

Code essai	semis + 21 jours	semis + 28 jours	semis + 35 jours	semis + 42 jours	semis + 49 jours
21 - 35	CALLISTO 0,5 MILAGRO 0,5		CALLISTO 0,5 MILAGRO 0,5		
21 - 42	CALLISTO 0,5 MILAGRO 0,5			CALLISTO 0,5 MILAGRO 0,5	
21 - 49	CALLISTO 0,5 MILAGRO 0,5				CALLISTO 0,5 MILAGRO 0,5
28 - 42		CALLISTO 0,5 MILAGRO 0,5		CALLISTO 0,5 MILAGRO 0,5	
28 - 49		CALLISTO 0,5 MILAGRO 0,5			CALLISTO 0,5 MILAGRO 0,5

Désherbage maïs 2009 : résultats protocole 1
Dates d'application variables et doses fixes



Réussir le premier passage

Lors du premier traitement à 21 jours après le semis, le maïs est au stade 3 feuilles et les mauvaises herbes au stade cotylédons à 2 feuilles. Les résultats sont suffisamment parlants et démontrent clairement que le fait d'attendre permet aux mauvaises herbes de s'endurcir vis à vis du traitement. La double application de post levée à 21 jours puis 35 jours (code 21 – 35) présente la meilleure efficacité dans les trois essais. L'efficacité des traitements se dégrade sensiblement quand on retarde la deuxième application (traitements 21– 42 et 21– 49).
Cf. tableau et graphique page 20.
Cette dégradation est encore plus flagrante dans les deux dernières modalités pour lesquelles le premier passage est repoussé à 28 jours après le semis : le maïs est alors au stade 4-5 feuilles et les adventices commencent à être développées. Ceci démontre clairement l'importance du positionnement du premier traitement.

Renouée persicaire et chénopodes.

Augmenter la dose quand les adventices sont développées

Sur ces mêmes essais nous avons également voulu tester l'effet d'une augmentation de dose de produit, quand la date d'application du traitement n'est pas optimale, c'est à dire un peu trop tardive. Les doses de Callisto et de Milagro sont donc utilisées à 0,7 l / ha au lieu de 0,5 précédemment soit dans le premier traitement (codification +28 - 42) soit dans le deuxième traitement (codification 28 - 42+). *Cf. tableau et graphique ci-contre.*
Que ce soit après un traitement à 21jours ou sur des applications plus tardives à 28 jours, l'augmentation de dose de produit permet d'améliorer sensiblement l'efficacité finale du programme de désherbage, pour les applications les plus tardives. En particulier à Poullaouen cela permet de passer d'un traitement largement insatisfaisant (note 5) à une efficacité de 8 qui est très correcte. Cependant ceci a un coût puisque la dose est augmentée de près de 30 %.

Intervenir précocement

Sans vouloir remettre en cause la nécessité de bien utiliser les produits foliaires dans de bonnes conditions météorologiques (température, hygrométrie, vent, pluie), cette série d'essais permet de bien démontrer que le premier critère à prendre en compte est la dynamique de levée des adventices et de leur stade au moment de l'application du désherbant. La post levée en double traitement présente de très bons résultats lors d'applications précoces, mais les résultats peuvent se détériorer fortement dès lors que la première application est trop tardive ou que le délai entre les deux applications est trop long.

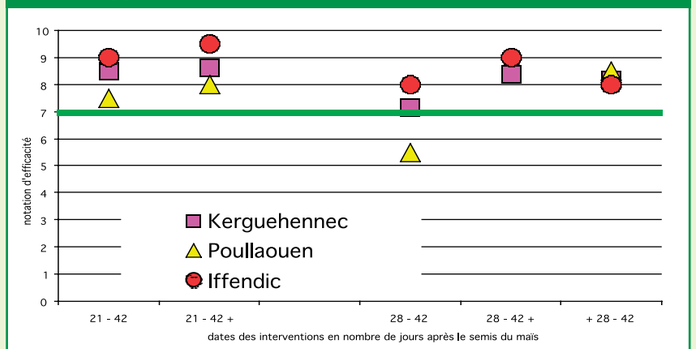
Après un traitement de prélevée, le raisonnement est globalement le même, à savoir que le rattrapage devra se faire précocement (3 à 4 semaines en fonction de la dynamique de levée des adventices). Cependant la baisse d'efficacité du programme se dégrade moins rapidement dans le temps quand les deuxièmes applications sont retardées : ces programmes présentent donc un peu plus de souplesse.

Michel Falchier
Pôle Agro PV

Désherbage maïs 2009 - Protocole 2
Dates d'application et doses variables

Code essai	semis + 21 jours	semis + 28 jours	semis + 35 jours	semis + 42 jours	semis + 49 jours
21 - 42	CALLISTO 0,5 MILAGRO 0,5			CALLISTO 0,5 MILAGRO 0,5	
21 - 42 +	CALLISTO 0,5 MILAGRO 0,5			CALLISTO 0,7 MILAGRO 0,7	
28 - 42		CALLISTO 0,5 MILAGRO 0,5		CALLISTO 0,5 MILAGRO 0,5	
28 - 42 +		CALLISTO 0,5 MILAGRO 0,5		CALLISTO 0,7 MILAGRO 0,7	
+ 28 - 42		CALLISTO 0,7 MILAGRO 0,7		CALLISTO 0,5 MILAGRO 0,5	

Désherbage maïs 2009 : résultats protocole 2
Dates d'application et doses variables



Maïs

Désherbage du maïs 2010 : 2 passages nécessaires

Si on craint la présence de graminées estivales ou (et) des véroniques un traitement de prélevée garantit un premier nettoyage si l'humidité du sol est suffisante. Dans tous les autres cas, la post-levée permet un désherbage à vue et des réductions de doses.

L'application de prélevée aux doses préconisées va permettre un certain « ménage » sur les dicots en regroupant et retardant les relevées. Elle est à privilégier e présence de graminées estivales et de véroniques.
Une souplesse d'application est ainsi donnée au deuxième passage, dont le produit sera adapté à la flore restante.
Cf tableau 1 ci-dessous.

La post levée : un désherbage à vue

Les stratégies de post levée doivent impérativement associer deux grandes familles de désherbants :
1. Le CALLISTO ou le MIKADO constituent la base principale sur laquelle s'appuie le désherbage des principales dicotylédones du maïs.

2. En présence de graminée, MILAGRO ou PAMPA ou EQUIP… sont indispensables, notamment sur pâturin annuel, ray grass, sétaires, panic dichotome. En l'absence de graminées, leur usage pourrait paraître moins essentiel. Cependant ils apportent un plus significatif sur amarantes ou crucifères, et par effet de synergie, permettent de baisser la dose du premier produit.
3. Un troisième produit peut être associé à ce couple de base :
- soit un bromoxynil (CADELI, EMBLEM…) si on souhaite renforcer l'efficacité du programme sur des renouées particulièrement.
- soit une hormone (BANVEL 4S, STARANE 200, KART…) si on recherche une efficacité particulière sur des vivaces telles que le liseron.
On gardera la dose basse si on rajoute un troisième produit et si on est en bonnes conditions (hygrométrie, stade des mauvaises herbes, pulvérisateur en bon état…)
Cf tableau 2 ci-dessous.

Deuxième passage de post-levée : une intervention plus ciblée

Après 8-9 feuilles du maïs, les relevées ne peuvent plus concurrencer le maïs. Le premier passage, réalisé sur jeunes adventices, permet une bonne maîtrise de l'ensemble de la flore. En raison des relevées possibles avant le stade 6 feuilles du maïs, un deuxième passage ciblé ou un binage vient en complément. On utilise les mêmes produits que précédemment, en choisissant plus particulièrement le ou les produits les plus adaptés à la flore la plus présente.

Michel Falchier
Pôle Agro - PV
Antoine Bray
Arvalis

Tableau 1 - Désherbage du maïs : exemples de stratégies (pré-levée + post-levée)

1er passage Prélevée (1)	IFT	2e passage Post levée	IFT
Camix 3 l	0.8	Callisto 0,3 à 0,5 l	0.2 à 0.33
Diplôme 1 kg	1	Mikado 0,3 à 0,75 l	0.2 à 0.5
Boréal 0,85 kg	1	Auxo 0.5 à 0,75 l	0.3 à 0.5
Isard 1 l + Prowl 2 l	1.38	Mikado 0,3 l + Emblem… 0,75 à 1 kg	0.45à 0.64
Isard 0,8 l + Lagon 0,8 l	1.37		
Isard (Spectrum) 1,4 l	1		

Pensez à additionner les deux passages pour le calcul de l'IFT
(1) En traitement de prélevée, forte baisse d'efficacité sur sol sec ou trop motteux. Attention également dans les parcelles à taux de matière organique élevé.

Tableau 2 - Désherbage du maïs : exemples de stratégies (tout en post-levée)

1er et 2e passage Post levée (2)	IFT pour 1 passage
Mikado 0,5 à 0,7 l + Milagro 0,5 l	0.66 à 0.83
Callisto 0,5 l + Milagro 0,5 l	0.66
Mikado 0,5 à 0,7 l + Equip 1 l	0.71 à 0.88
Mikado 0,3 l + Equip 0,6 l + Cadeli 0,5 l	0.76
Mikado 0,3 l + Equip 0,6 l + Peak 6 g	0.72
Mikado 0,3 l + Equip 0,6 l + Banvel 0,2 l (3)	0.76
Callisto 0,3 l + Milagro 0,3 l + Peak 6 g	0.7
Callisto 0,3 l + Milagro 0,3 l + Banvel 4S 0,2 l (3)	0.73

Pensez à cumuler les deux passages pour le calcul de l'IFT
(2) En post levée, préférer les traitements sur mauvaises herbes jeunes (2-4 feuilles) avec hygrométrie > 60% *(3) Avant 6 feuilles du maïs.*

➜ Construction d'un programme de post-levée

CALLISTO 0,5 ou MIKADO 0,5 + **MILLAGRO 0,5 ou EQUIP 1**

ou

CALLISTO 0,3 ou MIKADO 0,3 + **MILAGRO 0,3 ou EQUIP 0,6** + **Bromoxynil** (Renouée, Mercuriale) CADELI, EMBLEM, SAXO, PEAK... ou **hormones** (Liseron) BANVEL 4S, STARANE 200, CADENCE, CAMBIO, ...

Le liseron des haies, une vivace en forte recrudescence.

Quelques nouveautés en matière de désherbage

Après le grand ménage du catalogue phyto des années passées, on voit apparaître quelques nouveautés cette année

➜ PEAK
Sorti en 2009 suite à l'arrêt de commercialisation de l'ECLAT, il reprend le prosulfuron en solo (pas de bromoxynil comme dans l'ECLAT). C'est avant tout un produit d'association de post-levée permettant de renforcer le concept MIKA + MILA sur les points faibles tels que les renouées ou les mercuriales quand elles sont jeunes.

➜ PEAK PLUS / CASPER
Associant du prosulfuron et du dicamba, il apporte un spectre liseron supplémentaire par rapport au PEAK. A utiliser également en association mais plutôt sur le deuxième passage de désherbage.

➜ DAKOTA P
Il s'agit en fait d'une association de dmtap (ISARD) et de pendiméthaline (PROWL) déjà formulé. Homologué à la dose de 4 litres /hectare, il et souvent court sur les renouées et les mercuriales. Il ne peut pas être appliqué deux années successives sur la même parcelle, il est également interdit d'utiliser un ISARD ou SPECTRUM l'année suivante.

➜ AUXO / HYDRIS
Une nouvelle molécule dans la famille des tricétones : la tembotrione.
Ce produit est un concurrent des CALLITO et MIKADO déjà bien connus, à la différence qu'il est formulé avec du bromoxynil (EMBLEM).
Sur le plan technique AUXO 0.75 litre = MIKADO 0.5 + bromoxynil liquide 0.5. on peut l'associer avec du MILAGRO mais surtout pas avec EQUIP ou CUBIX

➜ ATIC AQUA
Autre formulation de la pendiméthaline. Il contient 455 grammes /litre au lieu de 400 grammes pour la vieille référence qui est le PROWL 400.

➜ NISHIM PREMIUM 6OD / MILAGRO EXTRA 6OD / PAMPA PREMIUM 6OD
Ils contiennent tous du nicosulfuron, mais à 60 grammes par litre au lieu de 40 grammes pour le MILAGRO ou PAMPA ou NEMO ou RITMIC.

Maïs

Désherbage du maïs
Combiner le mécanique et le chimique : une technique efficace

Sur maïs, l'association du désherbage mécanique et chimique est une bonne alternative aux stratégies "tout chimique". La bineuse, utilisée dans de bonnes conditions, donne de très bons résultats et permet de réduire la quantité de produits appliqués.

Les conclusions du Grenelle de l'environnement et la mise en application du plan Ecophyto 2018 visant à réduire de 50 % l'usage des produits phytosanitaires vont inciter à combiner toutes les techniques permettant de limiter le recours aux herbicides.
Pour l'essentiel, ces méthodes alternatives en culture font appel au désherbage mécanique.
De nombreuses pistes sont envisageables parmi lesquelles la bineuse, la désherbineuse, la houe rotative ou encore la herse étrille. Les agriculteurs qui ont souscrit à des Mesures Agro-Environnementales (MAE) dont l'objectif est de réduire de 40 % l'Indice de Fréquence de Traitement (IFT) herbicides en contrepartie d'aides financières font appel à ces techniques.

Une technique éprouvée mais des règles à respecter

La technique du binage utilisée en complément d'un désherbage chimique en plein va permettre de diminuer la quantité de produits utilisés et d'améliorer la structure du sol en surface.

Le binage, une solution de désherbage complémentaire au chimique qui a fait ses preuves.

Le désherbage chimique est réalisé en plein, en pré ou en post levée, suivi d'un passage de bineuse au stade 8-10 feuilles du maïs, juste avant que les feuilles ne recouvrent l'inter-rang.
Il faut intervenir sur adventices jeunes durant la période de sensibilité – levée à 8 feuilles – de façon à ce que la culture ait toujours une avance sur les adventices. Le binage doit être renouvelé s'il y a des relevées durant la période de sensibilité à la culture jusqu'à la fermeture du couvert par le maïs.
Pour le binage, il est nécessaire d'intervenir sur sol ressuyé mais pas trop sec, avant une période sèche annoncée de 1 ou 2 jours. Egalement, utiliser une bineuse dont la largeur est identique à celle du semoir. Notons que la tendance au resalissement tardif sur le rang est réelle, d'où l'importance d'intervenir tant que la culture est non couvrante mais l'expérience montre que le désherbage mécanique est très dépendant des jours disponibles.

Le désherbinage : une conduite plus délicate

Pour réduire la quantité d'herbicides, il est également possible d'effectuer un désherbage mixte à l'aide d'une désherbineuse. Dans les situations où son emploi est possible et le désherbage réussi, elle permet de réduire de 2/3 la quantité d'herbicides utilisés.

La désherbineuse est une bineuse équipée de buses de pulvérisation qui vont traiter les adventices sur le rang de maïs lors du premier passage de la bineuse (stade 3 feuilles du maïs). Un deuxième passage est réalisé après 8 feuilles du maïs. En fonction des relevées de mauvaises herbes sur le rang, une pulvérisation sera aussi effectuée. En l'absence de traitement chimique au deuxième passage, il sera nécessaire de réaliser un buttage afin de recouvrir de terre les adventices présentes sur le rang.

Lorsque le binage et la pulvérisation sont associés, le passage doit se faire en bonnes conditions de pulvérisation (hygrométrie, température,…), ce qui limite l'utilisation de l'outil et rend plus délicate sa mise en oeuvre. Egalement, l'utilisation de la désherbineuse nécessite plus d'entretien que pour une bineuse classique. En effet lors du deuxième passage il n'est pas rare que les buses de pulvérisation se bouchent suite à un dépôt de terre. Il est donc fortement recommandé de bien vérifier le réglage et la qualité de la pulvérisation avant de commencer le traitement. Il faut également régler de façon précise le positionnement et l'orientation des buses afin d'obtenir une bonne qualité de pulvérisation et une bonne répartition du produit sur le rang. Son coût également est souvent plus élevé qu'une bineuse classique.

La houe est un très bon outil de décroutage du sol.
Elle n'est efficace que sur des adventices en germination ou au stade cotylédons.

Houe rotative et herse étrille : un usage limité

D'autres outils de désherbage en plein, comme la houe rotative ou la herse étrille peuvent également être utilisés avant la levée du maïs.

Ces outils ne sont efficaces que sur des adventices en germination ou au stade cotylédons, ils permettent de retarder le passage chimique en plein ou le désherbinage et ainsi supprimer le passage au stade 8-10 feuilles du maïs. Dans le cas de très fortes infestations, la pression des adventices sera trop forte pour permettre un bon résultat.

Cependant la houe est un très bon outil de décroutage du sol, lorsqu'un orage avec de fortes pluies aura créé une croûte de battance empêchant le maïs de lever. Malgré son coût élevé, la houe sera préconisée dans cette situation sur une culture de maïs en conventionnel.

Annie Guillermou
Claire Marceau
Pôle Agro PV
Antoine Bray
Arvalis

Impact sur l'IFT herbicide de différentes techniques de désherbage

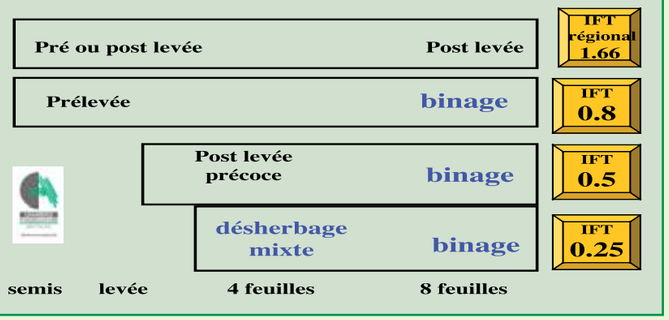


Tableau de comparaison des différents outils

Critère	Herse étrille 6 m	Herse étrille 9 m	Houe rotative 6 m	Bineuse 4 rangs	Bineuse 6 rangs
Vitesse d'avancement	8 à 12 km/h (sur céréales)	8 à 12 km/h (sur céréales)	12 à 20 km/h	6 (si pulvé) à 15	6 (si pulvé) à 15
Besoin en puissance	A partir de 70 ch	A partir de 90 ch	80 – 100 ch	70 – 90 ch	80 – 100 ch
Débit de chantier	3 à 4 ha/heure	5 à 7 ha/heure	4 à 6 ha/heure	2 ha/heure	3 ha/heure
Investissement (valeur à neuf)	5 000 €	7 000 €	11 000 €	5 000 €	11 000 € si autoguidée
Coût d'utilisation indicatif * (pour 100 ha/an)	12 €/ha	15 €/ha	23 €/ha	15 €/ha	21 €/ha
Consommation de carburant (indicatif)	2 l/ha	2 l/ha	3 l/ha	2,5 l/ha	2,5 l/ha

** (hors traction et hors MO)*

Ravageurs du semis de maïs

Éviter le traitement systématique

La protection insecticide ne doit pas être systématisée. Le risque de taupin est accru après un retournement de prairies de longue durée. Les attaques de mouches du semis (géomyza et oscinies) sont surtout constatées dans le cas de maïs peu poussants et sont généralement localisées dans les rangs de bordure.

Les taupins

Les taupins les plus souvent observés dans notre région ont une vie larvaire de 4 ans. Les dégâts de taupins sont essentiellement liés à la remontée des larves de 3e et 4e année soit par destruction de la graine ou par perforation du collet de la plantule. Ils sont généralement localisés dans la parcelle. La perte est bien proportionnelle à la surface touchée.
Le risque est particulièrement important pour les parcelles en rotation avec des prairies de longue durée, après retournement de jachères de même que dans les terres légères ou exposées au sud. Dans les autres situations le risque est plus faible mais il n'est jamais nul. Des coups de bêche au travers de la parcelle, avant l'implantation, permettent de vérifier le niveau d'infestation (au minimum 20 « trous » sur 30 cm).
Lorsque la présence de taupins est avérée, des passages répétés d'outils permettent de remonter en surface les larves et les exposer aux prédateurs.

Larve de taupin.

Les mouches du semis

Les dégâts de mouches du semis (géomyza et oscinies) sont plus anecdotiques. Ils sont surtout observés lors d'années à printemps froids avec des degrés très différents selon le secteur géographique, l'orientation et l'historique de la parcelle, la date de semis, la vigueur des variétés… Lorsque les conditions climatiques sont peu poussantes de la levée jusqu'au stade 3 feuilles du maïs, les semis les plus exposés sont ceux réalisés tôt avec des variétés peu vigoureuses. Les parcelles ou zones de la parcelle abritées du vent, sont souvent plus attaquées car les mouches s'y arrêtent pour pondre, c'est pourquoi les tours du champ sont généralement plus touchés que le milieu. A l'exception de quelques situations à fort risque (surtout semis précoces dans des conditions peu poussantes), la protection du semis contre les attaques de mouches peut ne concerner que les tours de champ.
Dans les situations à risque il est essentiel de choisir des variétés ayant une bonne vigueur au départ.

L'impasse de protection est préconisée dans les cas suivants

- l'absence d'attaques de taupins dans le passé
- secteur favorable au maïs
- parcelles se réchauffant bien, peu touchées habituellement (mouches)
- variétés vigoureuses au départ
- semis pas trop précoces
- semis en conditions favorables (terre réchauffée, éventuellement semis retardé…)
- acceptation de quelques pertes une année de temps en temps.

Des impasses possibles

Le risque n'étant jamais nul, le coût des dégâts éventuels devra être confronté au coût de la protection et ce, sur plusieurs années. Les dégâts observés par le pourcentage de plantes touchées sont toujours plus spectaculaires que la perte de rendement réelle car il y a des compensations par les plants sains. Un manque de plants de 10 à 15 % ne se traduit pas par une baisse de rendement significative. Au-delà, les pertes existent mais elles sont moins que proportionnelles.
Un surcoût de 50 € représente la valeur de 700 kg de MS/ha, soit 5 % du rendement. Dans ce cas, on peut tolérer, sans perte financière, une chute de rendement de 5 % sur toute la surface tous les ans, ou de 20 % sur la moitié de la surface tous les deux ans. C'est peu probable !

Michel Falchier
Pôle Agro PV

Les protections chimiques autorisées pour les semis 2010

Un certain nombre de restrictions et de précautions encadrent leur utilisation :

	CRUISER 350	FORCE 1,5 G	BELEM 0,8 MG
Mode d'application	Traitement de semence	Microgranulé	Microgranulé
Homologations	Taupin, oscinie, pucerons, cicadelles	Taupin	Taupin
Dose autorisée	Maxi 110 000 graines / ha	Maxi 12,2 kg/ha	Maxi 12 kg/ha
Adaptations du semoir	Utiliser obligatoirement, un "déflecteur à la sortie de la tuyère du semoir" pour limiter les émissions de poussières	Installation de diffuseurs spécifiques	Installation de diffuseurs "queue de carpe" à l'embouchure des tuyaux de distribution
Autres restrictions	- Semis avant le 15 mai - Dangereux pour les abeilles : ne pas introduire de plantes attractives dans la rotation	Limité à une application tous les 3 ans sur la même parcelle	
Coût indicatif	65 à 70 €/ha	70 à 75 €/ha	45 à 50 €/ha

Conduite du maïs en bio

La réussite du maïs en agro biologie dépend de différents facteurs parmi lesquels la météo (somme de températures), la réserve en eau du sol et la maîtrise des bio agresseurs (adventices et ravageurs).

Réussir la culture du maïs dans les exploitations bio requiert d'être vigilant à toutes les étapes de son implantation à la récolte. Parcourons ces différentes phases.

Intérêt du maïs dans les exploitations bio

➜ **Ses points forts**
- Aliment énergétique
- Productivité intéressante
- Double usage : grain ou ensilage
- Peu sensible aux maladies
- Bonne valorisation de l'azote issu de la minéralisation du sol

➜ **Ses limites**
- Mise en place coûteuse
- Sensibilité aux déficits hydriques
- Sensibilité aux ravageurs et/ou corvidés
- Récolte tardive, pour couverture hivernale
- Déficit azoté de l'ensilage (correcteur azoté coûteux)

Après prairies ou céréales d'hiver, dans la rotation

Le maïs s'implante souvent après une prairie temporaire ou une céréale associée à un couvert hivernal. Une destruction précoce du couvert en place (2 mois avant le semis) permet d'amorcer sa décomposition pour une meilleure disponibilité des éléments minéraux par le maïs, de préserver la ressource en eau les années les plus sèches et de limiter les attaques de taupins. Il est recommandé d'éviter les précédents crucifères et les cultures de printemps qui favorisent la même flore adventice (chénopodes, amarantes, morelles…).

Préparation du sol et semis : attendre des conditions favorables

La préparation du sol est identique au système conventionnel. L'objectif est d'obtenir une structure fine laissant quelques mottes au sein du lit de semences. Un labour est généralement effectué pour enfouir les résidus. Des passages répétés d'outils à dents de type vibroculteur ou canadien peuvent ensuite être réalisés, comme faux semis.

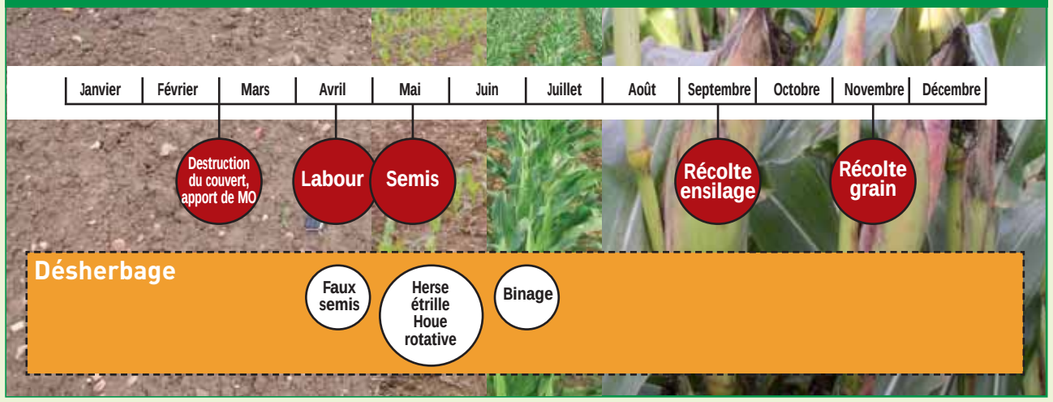
• Date de semis
Le semis doit être réalisé sur sol réchauffé pour des levées homogènes et rapides. Selon les zones climatiques, le type de sol et la météo, il correspond dans la plupart des cas à la première quinzaine de mai en Bretagne.

• Densité, écartement et profondeur de semis
La densité de semis est parfois majorée de 10 % sur la base des semis conventionnels pour compenser les pertes liées au désherbage mécanique en culture, soit 100 à 110 000 grains/m².
Les écartements et la profondeur de semis sont les mêmes qu'en conventionnel soit respectivement 75 cm et 3 à 4 cm.

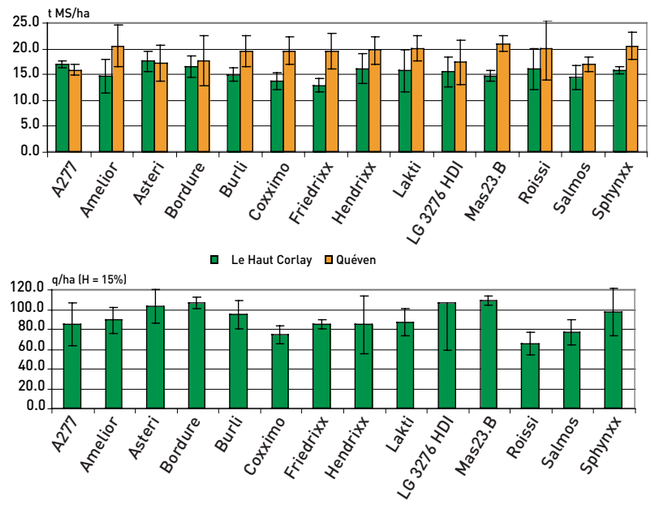
• Matériel
Les largeurs du semoir et de la bineuse doivent être identiques (mêmes nombres de rangs).

• Variétés
Le choix de la variété repose sur les critères suivants :
- la précocité : trouver un compromis entre potentiel de rendement et possibilités de

Itinéraire du maïs et périodes de désherbage



Rendements fourrage et grain de différentes variétés de maïs (Le Haut Corlay et Quéven - 2009)



récolte. Dans la région, les indices oscillent entre 220 et 310.
- la vigueur au départ est une caractéristique variétale très importante. Elle permet de se prémunir des attaques de ravageurs et de mieux maîtriser les adventices.
- la valorisation : grain ou fourrage
- la productivité et la résistance aux maladies (helminthosporiose surtout).

Rendements fourrage et grain de différentes variétés de maïs (Le Haut Corlay et Quéven, 2009)
Un dossier spécial variétés présente de manière plus exhaustive les caractéristiques des principales variétés de maïs (Terra N° 199 du 18 décembre 2009).
Compte-tenu de la gamme importante des variétés de maïs certifiées en agriculture biologique en France (base de semences biologiques par espèce : www.semences-biologiques.org), aucune dérogation n'est accordée pour cette espèce.

Fertilisation : uniquement organique

Aucune fertilisation n'est nécessaire derrière prairie de plus de trois ans. Pour les autres précédents, les quantités sont à raisonner en fonction du passé de chaque parcelle.
Le maïs est une plante qui valorise bien l'azote organique dès lors que l'eau n'est pas limitante. Sa période de végétation coïncide avec celle de la minéralisation du sol. Les matières organiques utilisées doivent provenir en priorité d'exploitations biologiques.
Le maïs est moyennement exigeant en phosphore et en potasse. La teneur du sol et les apports de déjections (fumiers, lisiers ou fientes) réalisés dans l'année ou par le passé suffisent dans la plupart des situations pour couvrir les besoins en P2O5 et K2O.
Le pH est à surveiller. La norme se situe entre 6 et 6,5. Trop bas, il ne permet pas à la plante d'assimiler correctement les éléments du sol.

Désherbage : plusieurs interventions en mécanique

Cf schéma "Itinéraire du maïs" page 33.

La lutte contre les adventices est déterminante dans la conduite du maïs. Les passages réalisés avant le semis vont permettre d'épuiser une partie du stock semencier. Diverses stratégies complémentaires sont possibles en culture, le mieux étant de les associer :
- 3 à 5 jours après le semis, "à l'aveugle", avec une herse étrille ou une houe rotative. Cette intervention présente peu de risque pour le maïs (pas encore levé) et permet d'établir un écart de développement en faveur de la culture.
- stade 2 à 4 feuilles du maïs en privilégiant la houe rotative. Sinon, ajuster la vitesse d'avancement et le réglage de la herse étrille pour ne pas déraciner et ne pas recouvrir la culture.
- stade 4 à 6 feuilles, le maïs peut être biné. La vitesse d'avancement et/ou l'utilisation de caches permettra de protéger les plants.

Bineuse.

Herse étrille

Agro bio

Houe rotative.

- du stade 7 feuilles jusqu'à la couverture de l'inter-rang, le binage s'accompagne d'un buttage (cache plant relevé). Néanmoins, cette intervention ne permet pas à elle seule de maîtriser le salissement sur le rang, d'où l'importance de l'une ou l'autre des deux premières interventions en post-semis.

Pour obtenir une bonne efficacité, les interventions de désherbage mécanique doivent être réalisées en condition sèche et sur adventices jeunes (stade cotylédon à 2 feuilles vraies).

Lutte en préventif contre les maladies et ravageurs

• **Helminthosporiose et Charbon des inflorescence** : choisir des variétés tolérantes, en particulier dans les secteurs ou ces maladies sont déclarées.

• **Pyrale** : l'utilisation de trichogrammes (parasitoïde de l'ordre des Hyménoptères) est efficace.

• **Taupin et limaces** : La lutte doit être préventive en évitant l'accumulation de matières organiques insuffisamment décomposées avant le semis et les sols creux. Il est nécessaire de multiplier les interventions pour casser le couvert (et son système racinaire) avant le labour et rappuyer l'horizon de surface.

• **Corvidés** (Choucas des tours et Corneille noire) : selon les secteurs géographiques et l'environnement des parcelles, les dégâts de corvidés peuvent être importants en AB du semis au stade 5 feuilles du maïs. Différents dispositifs d'effarouchement (visuels, sonores…) ont été testés pour les corvidés. Rares sont ceux qui offrent une bonne efficacité dans le temps (phénomènes d'accoutumance). La meilleure protection est obtenue grâce à une association de dispositifs déplacés tous les 2 jours. NB : le choucas des tours est une espèce protégée et sa régulation fait l'objet de dérogations.

Pour les dégâts de gibiers (sangliers…), prendre contact avec la fédération de chasse départementale.

Récolte et utilisation : gros écarts de rendement

En ensilage (de 30 à 35 % de MS) ou en grain, les débouchés sont multiples que ce soit pour les ruminants ou les monogastriques. Les rendements sont très variables entre zones pédoclimatiques et selon les années (somme de températures et pluviométrie). Ils oscillent généralement entre 35 et 90 q/ha en grain et entre 8 et 16 t MS/ha en ensilage.
Cf. tableau ci-dessous.

Pour tous compléments d'informations concernant les valeurs alimentaires, contactez le pôle Herbivores au 02 96 79 21 63.

Pour en savoir plus, contacter les conseillers bio de votre département. Des fiches techniques sont également disponibles pour d'autres cultures en AB : blé, triticale, féverole, pois, mélanges céréaliers, luzerne, sarrasin…

Jean-Luc Giteau et Benoît Nezet
Pôle Agronomie PV
Manuel Lacocquerie
CA 22

Charges de mécanisation en bio

ATTENTION aux comparaisons avec les résultats conventionnels, les charges de mécanisation sont plus importantes en bio qu'en conventionnel du fait de l'utilisation de plusieurs outils (herse étrille, houe rotative et bineuse).

Le temps de travail lié à la conduite du maïs est également supérieur, avec des interventions plus nombreuses pour la préparation du sol (faux semis) et le désherbage mécanique. Il est estimé à 8,4 h/ha d'après une enquête réalisée dans 17 exploitations en 2006 (dossier disponible auprès de la Chambre régionale (Anne Audoin).

Approche économique et temps de travail

Rendement grain (q/ha)	65
Prix de vente/q	25
Produit/ha	**1 625**
Semences	260 à 300
Fertilisation	0 (avec déjection) - 120 (hors déjection)
Désherbage mécanique	200 (4 interventions : herse, houe, 2 passages de bineuse)
Autres traitements	0
Travaux par tiers	190
Charges/ha	**650 - 810**
Marge/ha (hors aides, taxes)	**815 - 975**

Protéagineux

Allonger les rotations avec des protéagineux de printemps

Utilisés principalement dans l'alimentation animale pour leur richesse en protéines, les protéagineux présentent aussi de nombreux intérêts agronomiques. Excellents précédents des céréales, ils permettent en effet de couper le cycle des maladies et des mauvaises herbes et restituent de l'azote. Des économies de charges sont donc possibles sur toute la rotation.

Depuis près de 20 ans, les surfaces de protéagineux ne cessent de diminuer en Bretagne, passant de plus de 45 000 ha en 1991 à environ 3 000 ha seulement en 2009. Le même constat est fait au niveau national.
Face à cette situation, un plan d'aide à la production de protéagineux a été mis en place pour la campagne 2010.
Les montants indicatifs seraient de 150 €/ha en 2010, de 125 €/ha en 2011 et de 100 €/ha en 2012 et réévalués en fonction des surfaces implantées chaque année.

Quel protéagineux pour quel système d'exploitation ?

Le choix d'implanter une culture de protéagineux doit se faire en fonction de plusieurs critères :
- système d'exploitation,
- débouché (vente à un organisme collecteur ou autoconsommation)
- caractéristiques pédoclimatiques de la parcelle.

Cf tableau ci-dessous.

Du lupin pour les ruminants

Au-delà de leurs intérêts agronomiques et environnementaux, l'intérêt des protéagineux reste également fortement lié au contexte de prix des matières premières et notamment du soja. Le contexte actuel, avec la mise en place d'un plan de relance des protéagineux est plus favorable aux protéagineux que par le passé.

Du pois ou de la féverole pour les monogastriques

• Les protéagineux en système ruminants

Dans ces systèmes d'exploitation, les protéagineux pourront être cultivés sur les parcelles les plus éloignées, souvent en rotation maïs-blé en substitution d'une céréale. Dans les systèmes d'alimentation à base de maïs, les protéagineux participeront à l'équilibre de la ration.
Pour les vaches laitières : c'est le lupin qui s'avère être le plus intéressant en raison de sa plus grande richesse en matières azotées (34 %). Il pourrait être utilisé seul pour corriger les rations à base de maïs.
La valeur azotée du pois est peu différente de celle d'une céréale (21 % de MAT). La féverole avec 27 % de MAT est intermédiaire entre le lupin et le pois. Féverole et pois ne peuvent pas non plus être utilisés seuls.
Pour l'engraissement des bovins : le lupin reste le plus intéressant et pourrait remplacer en totalité le tourteau de soja. Le pois et la féverole peuvent également être utilisés mais prendre soin de les broyer grossièrement afin d'éviter tout risque d'acidose

Féverole de printemps : bon compromis pour la production de protéagineux.

• Les protéagineux en système porcs

Les rotations les plus courantes sont les rotations maïs-blé. Les protéagineux pourront s'insérer entre deux blés, permettant ainsi de rallonger et de diversifier les successions de cultures.
Pour les fabricants d'aliment à la ferme : l'utilisation de protéagineux implique d'en produire des quantités relativement importantes et de disposer de cellules de stockage supplémentaires.
Le pois, riche en lysine et en énergie est très bien adapté à l'alimentation des porcs. Attention toutefois à respecter certaines limites d'incorporation, comme pour les autres protéagineux.
En raison de leur complémentarité sur le plan nutritionnel, l'association de pois et de tourteau de colza peut être substituée au soja dans les rations de porc charcutier.
La féverole peut également être utilisée en broyant finement les graines. En revanche, le lupin est déconseillé pour l'alimentation des porcs. En effet, il est suspecté d'être à l'origine de la formation de gaz dans l'intestin entrainant des contre-performances.
Pour les autres producteurs de porcs : les surfaces cultivées peuvent être plus réduites, puisqu'ils sont destinés à être livrés à la coopérative et n'entrent pas dans l'élaboration des rations. Avant de choisir sa culture, vérifier auprès de l'organisme collecteur la possibilité de pratiquer l'échange protéagineux-aliment. Prendre en compte également la diminution des surfaces épandables et l'éventuel surcoût lié au traitement de quantités de lisier supplémentaires.
Le tableau ci-dessous nous donne les valeurs alimentaires des protéagineux comparés au tourteau de soja.

Claire Marceau
Pôle Agro PV

➜ Avantages

Protéagineux
- Ce sont de bonnes têtes de rotation, bon précédent céréales et colza, gain de rendement pour le blé qui suit, économie d'azote, rompt le cycle des parasites,
- Ils améliorent la structure du sol,
- Ils sont faciles à stocker et à conserver,
- Ils sont plus riches en protéines qu'une céréale ou un maïs et permettent de réduire la dépendance en protéines de l'exploitation.

Pois
- Il a bon potentiel de rendement en rotation longue

Féverole
- Elle est résistante à l'aphanomycès (maladie) et peut donc se substituer au pois en sols contaminés ,
- Elle est facile à récolter grâce à une bonne tenue de tige. Sa récolte a lieu après celle des céréales

Lupin
- Il tolère les sols acides (jusqu'à PH 5,5) et les parcelles caillouteuses,
- Il tolère mieux que le pois et la féverole le manque d'eau l'été (zones séchantes)
- Il est facile à récolter grâce à une tige rigide jusqu'à maturité
- Il est particulièrement riche en MAT (valeur protéique plus proche de celle du soja que du pois : 37 % de MAT).

➜ Inconvénients

Protéagineux
- Ils nécessitent des sols bien drainés (sensibles à l'excès d'eau)
- Ils présentent des rendements variables
- La fertilisation azotée est interdite sur ces cultures (épandage notamment interdit)

Pois
- Son implantation est délicate : attention aux semis sans labour,
- Il est sensible à l'Aphanomycès, à proscrire dans les sols contaminés,
- Les récoltes sont parfois difficiles en cas de verse et lors de conditions pluvieuses.

Féverole
- Le semis reste délicat : semoir adapté à grosse graine et capable d'enterrer à 7 cm mini)
- Pas de possibilité de désherbage en post-levée contre les dicotylédones

Lupin
- Il est plus exigent en températures (zone Nord Ouest Bretagne exclue)
- Il existe peu d'herbicides homologués
- Il est très sensible à l'anthracnose (maladie transmise par les semences)
- Le prix des semences est élevé et il n'existe pas de marché (collecte).

La luzerne : une culture à redécouvrir

La luzerne est également éligible à l'aide aux protéagineux. Sa production moyenne est de 12 à 15 t de MS /ha/an en 3 à 4 coupes. C'est la plante qui produit le plus de protéines à l'ha (autour de 2 t/ha), loin devant le soja ou le pois avec une teneur en protéines moyenne de 160 g/kg MS. Elle peut donc rééquilibrer des rations riches en énergie.

Dates de semis : fin août à mi septembre, possible également en mars

Fauche : dès l'apparition des bourgeons, 4 à 5 coupes par an d'avril à octobre, 45-50 jours entre chaque coupe
Apport de déjections possible à la différence des autres légumineuses

Protéagineux : composition et valeurs alimentaires (par rapport au produit brut)

		Tourteau de soja 48	Pois	Féverole		Lupin	
				Fleurs colorées	Blanches (Fevita)	Blanc	Bleu
Composition (%)	Matière sèche	88	86	86	86	88.5	90
	Protéines	45.3	20.7	25.4	26.8	34	31
	Amidon	-	44.6	38.3	37.3	0	0
	Cellulose	6	-	7.9	7.5	11.4	15
PORCS	EN (kcal/kg)	1 940	2350	2170	2220	2170	1 940
	CUD protéines (%)	87	84	81	81	84	84
VOLAILLES	EMAn aliment granulé/coq (kcal/kg)	2280	2670	2510	2680	2290	2000
	CUDa protéines (%)	92	85	80	90		
RUMINANTS	UFL	1.06	1.04	1.04		1.18	1.13
	UFV	1.05	1.05	1.04		1.18	1.12
	PDIN	331	130	162		213	199
	PDIE	229	83	97		106*	124

** retenir 140 comme valeur d'usage* — *Sources INRA AFZ 2002*

Le lupin est le protéagineux le plus riche en matière azotées, même s'il reste inférieur au tourteau de soja

Protéagineux

Itinéraires techniques

		POIS de PRINTEMPS	FEVEROLE de PRINTEMPS	LUPIN de PRINTEMPS
Place dans la rotation		- De bonnes têtes d'assolement pour les céréales - Eviter les précédents prairies		
Semis	**Date**	➜ 1er février au 15 mars – semer tôt en zones séchantes	➜ 1er février au 10 mars - Un semis précoce favorise l'enracinement	➜ 15 février au 15 mars
	Densité	➜ 70 à 80 grains/m² et 3-4 cm de profondeur. ➜ 4-5 cm si pigeons…	➜ 35-45 grains/m² et 5-7 cm de profondeur	➜ 45-50grains /m² et 3-4 cm de profondeur
	Préparation du sol	➜ Lit de semences ni trop fin ni trop grossier, bien nivelé ➜ Sol bien ressuyé		
Variétés conseillées (liste non exhaustive)		➜ Hardy (précocité + tenue de tige) ➜ Lumina (rendement, peu précoce) ➜ Starter (tenue de tige +rendement)	➜ **Volailles** : teneurs en vicine-convicine faible - **Lady** :productive - **Betty** : productive, sensible casse de tiges, sensible rouille, variété récente ➜ **Porcs** : variétés à fleurs blanches - **Mistral** : teneur en protéines peu sensible verse et la rouille ➜ **Ruminants** : toutes les variétés possibles - **Espresso** : résistant verse, sensible rouille, - **Maya** : productive, sensible casse tige, sensible rouille, - **Memphis** : bonne tenue de tige, peu sensible rouille, variété récente	➜ Energy (tardive) ➜ Amiga (précoce) ➜ Ludic (intermédiaire) ➜ Lustral (1/2 tardif)
Fertilisation : **En cas d'apport :**		➜ Aucun apport d'azote : (légumineuses : capacité à fixer l'azote atmosphérique) ➜ Cultures moyennement exigeantes en P et K - Tenir compte des teneurs du sol ➜ En cas d'apport : 40 à 60 u P2O5 et 80 à 100 en K2O		
Désherbage		➜ **Produits de Prélevée stricte** (dose homologuée) : - Nirvana S (4.5l/ha) ➜ **Produits de Post levée stricte** (dose homologuée) : - Basagran SG (1.4kg/ha) ➜ **Produits de pré ou de post levée** (dose homologuée) : - Centium 36 CS (0.25l/ha) - Challenge 600 (4.5l/ha) - Prowl 400 (3l/ha) ➜ **Exemples de stratégies** : - Pré levée seule (100% dose) - Prélevée (3/4 dose) + post levée (1/2 dose) - Post levée 2 passages (1/2 dose)	Pas de solutions anti dicots en post levée ! ➜ **Antidicots de Prélevée** (dose homologuée) : - Centium 36 CS (0.25l/ha) - Challenge 600 (4.5l/ha) - Prowl 400 (3/ha) - Nirvana S (4.5l/ha) ➜ **Anti graminées de Post levée** - Ambition ou Agil (1.2l/ha) - Targa D+ (1.250l/ha) - Etamine (3l/ha) ➜ **Exemples de stratégie** : - 1 pré-levée puis si présence de graminées 1 rattrapage antigraminés	Anti dicotylédones : - **Post semis prélevée** : Centium 36 CS (0.25l/ha) - **Pré et post levée** : Cent 7 (0.8l/ha) ➜ **Anti graminées en rattrapage** : en Post levée : - Ambition ou Agil (1.2l/ha) ➜ **Exemples de stratégie** : - 1 pré-levée puis si présence de graminées 1 rattrapage antigraminés
Traitement de semences		➜ **Anthracnose, fonte des semis** : Wakil XL 0.2kg/q (pois); 0.1kg/q (féverole) ou Vitavax 200FF 0.25l/q		➜ **Anthracnose** : Wakil XL 0.1kg/q ➜ **Fonte des semis** : Vitavax 200FF 0.250l/q ➜ **Mouche du semis** : enfouir les résidus + traitement de semence PYRISTAR 0.3l/q
Protection contre les maladies		**Produits possibles** (dose homologuée) - **Anthracnose** : Banko 500 (3l), Amistar (0.8l) ou Maori/Walabi (2l) - **Botrytis** : Walabi (2l) ou Scala (1.5l) - **Rouille** : Horizon EW (0.8l) ou Caramba Star (0.8l) ➜ **Exemples de stratégies** : - T1 boutons floraux : Anti anthracnose (70-100% dose) - T2 : T1+15j produit anti botrytis	**Produits possibles** (dose homologuée.) - **Rouille** : Horizon EW (0.8l) ouCaramba Star (0.8l), - **Anthracnose** : Banko 500 (2l) Amistar (0.8l), - **Botrytis** : Caramba Star (0.8l) ➜ **Exemples de stratégies** : - T1 début floraison : Anti anthracnose (70-80% dose) - T2 : T1+15j produit anti rouille (80-100%)	**Produits possibles** (dose homologuée.) - **Anthracnose** : Amistar (0.8l/ha) Traiter dès l'apparition des 1ers foyers - **Rouille** : Caramba star (0.8l/ha) ou Horizon EW (1l). Traiter dès l'apparition des 1ères pustules ➜ **Exemples de stratégies** : - T1 début floraison : Anti anthracnose (70-80% dose) - T2 : T1+15j produit anti rouille (80%)
Protection contre les ravageurs		- **Sitones** : surveiller dès la levée **Produits possibles** (dose homologuée) : Ducat 0.3l, Karaté Xpress 0.125kg, Decis Expert 0.063l - **Pucerons verts** : surveiller à partir de la floraison, les plus préjudiciables **Produits possibles** (dose homologuée) : Karate K 1.25l, Pirimor G 0.75kg	- **Sitones** : surveiller dès la levée **Produits possibles** (dose homologuée) : Ducat 0.3l, Karaté Xpress 0.125kg, Decis Expert 0.063l - **Pucerons Noirs** : surveiller avant et pendant la floraison **Produits possibles** (dose homologuée) : Karate K 1.25l, - **Bruches** : surveiller dès stade jeunes gousses 2 cm si T° > 20°C **Produits possibles** (dose homologuée) : Talstar 0.1l	- **Mouche du semis** : voir traitements de semences
Récolte	**Date**	Fin juillet début août, grains à 15-16% d'humidité, norme 14 %	Fin août, grains à 15-16 % d'humidité	**Août-septembre** selon les variétés, graines à 14-15 % d'humidité
	Matériel	Moissonneuse batteuse + doigts releveurs (en cas de verse)	Coupe allongée (type colza), contre batteur maïs + grille à trous ronds	Moissonneuse batteuse classique
	Rendement	55-60 q/ha (lié climat + profondeur sol)	45 à 55 q/ha (lié pluviométrie + profondeur sol)	25 à 35 q/ha

Betteraves fourragères : des rendements réguliers

La betterave fourragère donne des résultats supérieurs et plus réguliers que le maïs (de 2 à 5 tonnes de matière sèche), qu'il fasse chaud et sec ou froid et humide. Appétant et riche en énergie, ce fourrage retrouve un intérêt depuis le découplage des aides PAC.

Le binage complète avantageusement le désherbage chimique des betteraves .

En 2009, les semis ont été réalisés fin avril en conditions sèches. Si la levée a été échelonnée avec les semences enrobées, elle n'en est pas moins restée homogène.
Globalement, le désherbage a été bien maîtrisé sauf en agrobiologie car les conditions pluvieuses de juin ont perturbé les désherbages mécaniques. Sur le traitement chimique, quelques parcelles ont été brûlées par les applications compte tenu de la forte amplitude thermique de mi-mai.
Enfin, la betterave n'a pas souffert de l'excès d'eau (centre Bretagne : 450 mm d'eau en mai-juin-juillet avec 20 j/mois à plus de + 1 mm de pluie) et du manque de température. Au contraire, elle a fait beaucoup de feuilles. D'autre part, les mois de septembre et octobre, très ensoleillés, lui ont permis de s'enrichir en sucre et en matière sèche.
Cependant, fin septembre, quelques attaques de rouille brune, cercosporiose et ramulariose ont été observées, nécessitant l'application de fongicide (attention : il est préférable de choisir des variétés peu sensibles à ces maladies).

Rendements 2009 : très bon cru

Les rendements en betterave fourragère sont supérieurs au maïs de 2 à 5 t de MS/ha, les années sèches comme 2003 à 2006. En effet, contrairement au maïs, la betterave n'accuse pas le manque d'eau, elle est capable de se rattraper après une sécheresse et de faire du rendement.
Les rendements réguliers tous les ans et le nouveau système de DPU redonnent un gain d'intérêt à cette culture.

Travail du sol : un lit de semence à soigner

Comme toutes les plantes à racines, la betterave fourragère est très exigeante en matière de préparation du sol. En zone sucrière, quelques agriculteurs ont commencé à semer de la betterave sans labour (TSL) mais avec un travail plus profond.
Comme la graine est petite et que le semis se fait en place, il est très important de préparer finement le sol en surface afin que la germination et la levée se fassent aisément. Il est nécessaire que le sol soit meuble. Lors des printemps secs, la levée peut être irrégulière car il faut beaucoup d'eau pour que la betterave puisse percer son enrobage. Dans ces conditions, il est conseillé de rouler les parcelles. Enfin, pour que la racine puisse bien se développer, il est nécessaire que le sol soit travaillé en profondeur.

Fertilisation : des besoins élevés

La betterave valorise très bien les fumiers et les lisiers car son cycle de végétation est plus long que le maïs. Néanmoins, les besoins importants en NPK nécessitent parfois un apport complémentaire.

Semis : le plus tôt possible

Si la température du sol atteint 7 à 10 °C et que celui-ci est suffisamment bien ressuyé, il est temps de prendre le semoir. En effet, des essais bretons ont montré qu'après le 15 avril, chaque semaine de retard se traduit par une perte de 1 tonne de MS.
Il faut rechercher une profondeur de semis homogène de 2 à 3 cm. Les meilleurs rendements s'obtiennent avec des peuplements de 80 000 à 90 000 racines soit 100 000 à 120 000 graines à l'ha.

Les semis sont faits avec des semis monograine à 45-50 cm voire 60 cm. Ils peuvent également être faits avec des semis à maïs mais le rendement est pénalisé car le peuplement atteint reste faible (60 000 betteraves/ha).

Variétés : choisir selon le type de distribution

Il y en a pour tous les goûts mais il faut les commander. Les variétés sont classées selon leur pourcentage de matière sèche. *Cf tableau page 35.*

Le choix du type de variété dépend surtout de l'élevage pratiqué et de la distribution (racine entière ou coupée). Les betteraves très riches en MS, plutôt de type sucrier, sont souvent plus dures et nécessitent d'être coupées.

Betteraves

Betteraves fourragères : variétés conseillées

Teneur en matières sèches		Variétés conseillées	Variétés possibles
Niveau	%		
Très riche en MS	+ 16 %	JAUNA, TINTIN, STARMON	AMARILLO, SOLAR, TRESTEL
Riche en MS	14 à 15 %	COLOSSE, MERVEILLE SPLENDIDE	AMIGO, ALPES, BOLERO BOLERO, VERMON, TROYA
Moyennement riche en MS	13 à 14 %	JAMON, KYROS, JARY, VITAMO	BARBARA, KETCH, LACTIMO, PETRA
Faiblement riche en MS	- 13 %	MONRO, BLAZE, PERAMONO	PERAMONO

A l'inverse, les betteraves faiblement riches en MS peuvent être distribuées entières, voire pâturées.

Désherbage : déterminant dans la réussite de la culture

Un traitement de post-semis prélevée peut être pratiqué avec le GOLTIX (2 kg/ha) dans le cas de parcelles très sales à dominantes de matricaires, de colza, de morelles et d'ombellifères ou avec la PYRAMINE DF (2 kg/ha) dans le cas de dominantes de sanve et de mercuriale.
Dans ce cas, un rattrapage en post-levée sur une base de BETANAL + TRAMAT + huile est toujours nécessaire.

En postlevée, deux possibilités existent :
Cf encadrés ci-contre.

➜ La technique à doses classiques pour les exploitations avec peu de surface de betterave. Cette technique consiste à appliquer deux traitements à 8 -10 jours d'intervalle. Elle est coûteuse et manque parfois de sélectivité (dose à l'hectare).

➜ La technique à doses réduites : elle nécessite une surveillance du champ tous les 2 jours dès la levée des premières adventices en parcourant la parcelle, une bonne connaissance de la flore au stade plantule et une bonne connaissance du mode d'action des différents herbicides.
Le traitement s'applique dès la levée des adventices sans tenir compte du stade de la betterave. Souvent 3 à 4 applications sont nécessaires à 6/10 jours d'intervalle.
Le traitement se réalise avec un maximum de 200 litres d'eau à l'ha et une pression de 2 bars. Le traitement de base pour une flore habituelle à base de morelles, pâturins, matricaires, renouées, chénopodes. Le binage reste également une solution très appréciable sur des betteraves plus développées pour parfaire le désherbage et aérer les sols compactés.

Jean Philippe Turlin
Pôle Agro PV

➜ Techniques de désherbage à doses classiques : prévoir 2 passages

PREMIER PASSAGE : dès la levée des adventices

CAS GÉNÉRAL SUR PRÉ EMERGENCE	BETANAL 1 à 2 l	+ TRAMAT 1 à 2 l	+ HUILE 0,5 l	
MATRICAIRE COLZA	BETANAL 1 à 2 l	+ GOLTIX 1 KG	+ HUILE 0,5 l	
FLORE COMPLEXE ET SUR IMPASSE	BETANAL 1 l	+ TRAMAT 1 l	+ GOLTIX 1 KG	+ HUILE 0,5 l
VULPIN, FOLLES AVOINES PANIC, RAY GRASS	Ajouter au 1er ou 2ème passage (stade 3 feuilles des graminées)		TARGA 0,8 l STRATOS 0,5 l FUSILADE X 2 0,4 l	

DEUXIÈME PASSAGE : 10 à 15 jours après T1

SANVE	BETANAL 2 l	+ PYRAMIDE DF 2 KG	+ HUILE 0,5l	
SANVE MERCURIALE	BETANAL 1 l	+ TRAMAT 1 l	+ PYRAMIDE DF 1KG	+ HUILE 0,5
FLORE COMPLEXE ET SUR IMPASSE	BETANAL 2l	+ GOLTIX 2 KG	+ HUILE 0,5l	
+ PRÉSENCE MERCURIALE	BETANAL 1 l	+ TRAMAT 1 l	+ GOLTIX 1KG	+ HUILE 0,5 l

➜ Techniques de désherbage à doses réduites : prévoir 3-4 passages

Mélanges types à choisir en fonction de la flore présente

MATRICAIRE, MORELLE GAILLET, AMARANTE, COLZA	BETANAL 0,6 l	+ TRAMAT 0,5 l	+ GOLTIX 0,5KG	+ HUILE 0,5 l
OMBELLIFERES	Ajouter LONTREL 0,3 l/ha			
MERCURIALE, SANVE	BETANAL 0,6 l	+ TRAMAT 0,5 l	+ PYRAMIDE DF 0,4KG	+ HUILE 0,5 l
SANVE, RAVENELLE PREMIER PASSAGE	BETANAL 0,6 l	+ AVADEX BW 0,3 l	+ PYRAMIDE DF 0,3KG	+ HUILE 0,5 l
FLORE COMPLEXE COLZA	BETANAL 0,6 l	+ TRAMAT 0,3 l	+ GOLTIX 0,3KG	+ VENZAR 0,1KG (risques de phytotoxicité) + HUILE 0,5 l
GRAMINÉES ANNUELLES	Ajouter dans 1 ou 2 passages au stage 3 feuilles de graminées		TARGA 0,3 l GALLANT 0,2 l FUSILADE X2 0,3 l	

BETTERAVE FOURRAGERE
Nouveauté 2010
MONBRUN*
Résistante au Rhizoctone Brun
GAGNEZ EN INGESTIBILITE ET DIGESTIBILITE
JAMON*
La référence. Le meilleur compromis rendement/régularité. Rusticité et appétence. Adaptée au pâturage.
SPLENDIDE*
L'alliance de la productivité et de l'appétence. Très bonne conservation en silo.
ATOUT SEM
STARMON*
Tolérante à la Rhizomanie. Arrachage facile et feuillage très sain.
COLOSSE**
Très bon niveau de rendement et très bonne appétence. Excellente homogénéité des racines.
Cultivons la performance
* Obtention Florimond Desprez
** Obtention Agri Obtentions
ATOUTSEM est une marque GRUEL FAYER - La Rublonnière - CS 93801 Chateaubourg - 35538 NOYAL SUR VILAINE CEDEX
Pour toute information concernant notre gamme Betteraves Fourragères - Email : atoutsem@gruelfayer.fr ou Tél : 02.99.00.86.86

Prairies : désherbage précoce à l'implantation

La présence de mauvaises herbes dans les jeunes prairies peut parfois compromettre leur implantation. Lorsqu'il est nécessaire, le désherbage doit être réalisé précocement.

Les jeunes prairies sont souvent envahies par des mauvaises herbes au développement très rapide. Elles peuvent parfois compromettre l'implantation de la prairie par une forte concurrence vis à vis de l'occupation de l'espace, de l'eau et des éléments nutritifs. Les effets négatifs sur la production se traduisent par une diminution du potentiel de rendement et de la qualité fourragère, un risque accru de toxicité avec quelques espèces telles que la mercuriale et une augmentation des refus.

Présente en grand nombre, la mercuriale peut présenter des risques de toxicité pour les animaux

Le choix de l'herbicide se raisonne en fonction de la composition de la prairie et des adventices à détruire. Mais pour être efficace, l'action de l'herbicide doit être associé à une bonne conduite de la prairie. Les principales adventices à détruire sont des dicotylédones : mouron des oiseaux, capselle, matricaire pour les semis de printemps et les dicots du maïs (morelles, chénopodes, renouées…) pour les semis de fin d'été.

Dans le cas de graminées pures

Les produits anti-dicotylédones utilisés sur céréales sont, pour la plupart, utilisables aux mêmes doses. Ils seront choisis en fonction de leur spectre d'activité, de l'époque de traitement et du stade de la graminée. Des produits tels que le FIRST ou l'EXCEL D+ présentent des spectres assez complets. Si les conditions de traitement sont favorables (mauvaises herbes au stade plantule, température douce supérieure à 10 °C et hygrométrie supérieure à 60 %) on utilisera la dose de base présentée dans le tableau. En présence de rumex de germination on peut utiliser sur ray-grass du MIKADO à la dose de 0,5 l/ha.
Cf tableau ci-dessous.

Le cas particulier des ray-grass + trèfle blanc

En présence de trèfle blanc il faut attendre le stade 2-3 feuilles vraies de la légumineuse pour appliquer le désherbant, mais le nombre de spécialités commerciales autorisées à la fois sur ray-grass et trèfle est très limité. Le BASAMAIS répond bien à cette double homologation, mais son spectre d'efficacité limité ne permet pas de répondre à toutes les situations. L'utilisation de MIKADO à 0,5 l est tolérée pour désherber précocement le mélange Ray-grass + trèfle blanc particulièrement en présence de rumex de germination. Au delà du stade 3 feuilles vraies de trèfle sa sélectivité est suffisante pour ne pas prendre de risques pour la jeune prairie.

Michel Falchier
Pôle AgroPV

Quelques exemples de produits utilisables sur graminées pures au stade 3 feuilles

Doses de produits utilisables en l/ha	Ray grass	Brome	Dactyle	Fétuque	Fléole
MIKADO	0.5	X	X	X	X
FIRST	0.7 à 1	X	X	X	X
EXEL D+	1 à 1.5	X	1 à 1.5	1 à 1.5	X
FOXPRO D+	1 à 1.5	X	1 à 1.5	1 à 1.5	X
OKAY	1 à 1.3	1 à 1.3	1 à 1.3	1 à 1.3	1 à 1.3
MEXTRA	1 à 1.3	1 à 1.3	1 à 1.3	1 à 1.3	1 à 1.3

X : usage non autorisé

Les marées vertes ne cessent de mobiliser l'attention de tous. Les agriculteurs, préoccupés par ce phénomène, ont su se mobiliser et formuler des propositions d'action ambitieuses pour ce qui les concerne (en souhaitant que les autres acteurs en fassent de même). Cela ne présage pas sur les décisions qui seront prises par l'Etat. Nous vous invitons à en prendre connaissance dans les pages qui suivent mais aussi de découvrir le point de vue de l'INRA.

Face aux phénomènes des algues vertes, les agriculteurs formulent des propositions pour ce qui les concerne.

Ce dossier a été réalisé par :

Chambres d'agriculture de Bretagne

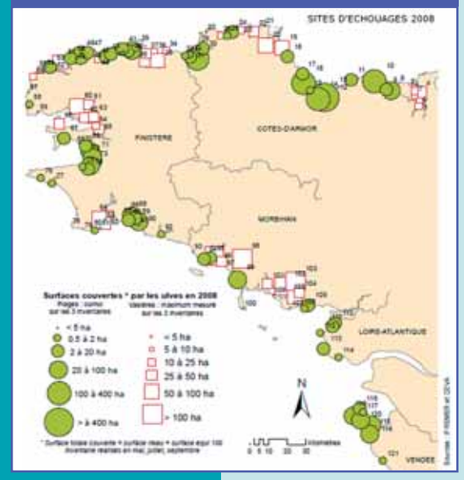
Jean-Paul Hamon, Elisabeth Congy, Louis Jestin, Louis Le Roux, Daniel Hanocq et Bertrand Decoopman.

INRA Agro campus ouest Rennes

Patrick Durand, Laurent Ruiz et Chantal Gascuel.

Marées vertes : les causes du phénomène

Surface couvertes par les ulves mesurées lors des 3 inventaires de surveillance de la saison 2007



L'eutrophisation littorale à base d'ulves est connue depuis longtemps et dans de nombreuses régions de par le monde. Son apparition nécessite la combinaison de plusieurs paramètres : une configuration adaptée des sites (baies aux eaux claires et peu profondes, autorisant une bonne pénétration de la lumière et un relatif réchauffement de l'eau), des apports suffisants en nutriments, notamment en N et en P.

Réduire les fuites d'azote

En raison de la présence pour de très nombreuses décennies de sédiments largement enrichis en phosphore issu des rejets des activités en amont de ces sites, les scientifiques considèrent que les flux d'azote (NO3 et NH4 de toutes origines) deviennent le facteur de maîtrise pour tenter de contrôler le phénomène (l'ulve ne pouvant capter l'N de l'air). L'origine multifactorielle du phénomène conduit aussi à se poser la question de l'impact d'autres paramètres tels que le réchauffement des eaux, l'évolution des usages du littoral, les conséquences de certaines pollutions sur les populations de prédateurs,…

La prolifération hivernale

Récemment, les scientifiques ont par exemple mis en évidence l'impact des quantités de biomasse présentes avant l'hiver sur l'ampleur de la marée de l'année suivante, pouvant conduire à de nouvelles stratégies de ramassage. Les connaissances se sont étoffées mais beaucoup reste encore à apprendre.
Quoiqu'il en soit, la réduction des flux d'azote est la piste aujourd'hui retenue pour tenter de maîtriser l'ampleur du phénomène.

20 ans d'engagement pour l'environnement

L'environnement, fait désormais partie du métier de paysan. Rappel des acquis de la profession agricole bretonne sur ce défi.

Un dispositif réglementaire important

L'impact environnemental des pratiques agricoles est très encadré. Les principales réglementations sont les suivantes :

- La conditionnalité PAC.
- Les prescriptions générales et mesures pour préserver l'environnement : règlement sanitaire départemental (RSD) pour les petits ateliers, réglementation nationale « installations classées pour la protection de l'environnement ».
- La Directive Nitrates.
- Le programme de résorption des excédents d'azote.
- L'usage des produits phytosanitaires, Grenelle et EcoPhyto 2018.

Il faut noter que les programmes d'actions réglementaires menés jusqu'à ce jour ont été calibrés sur des objectifs d'amélioration de la qualité des eaux brutes en vue de la production d'eau potable, soit un taux de nitrates inférieur à 50 mg/litre.

Un dispositif complémentaire basé sur le volontariat

• Le programme de maîtrise des pollutions d'origine agricole (PMPOA)

La mise aux normes des bâtiments d'élevages, en adaptant les capacités de stockage des effluents permet de réaliser les épandages aux meilleures dates et d'optimiser la valorisation de ces engrais organiques en remplacement des engrais minéraux.

• Les actions bassins versants

Ces opérations sur 47 BV ont permis une réelle avancée dans les pratiques agricoles, basée sur la valorisation des expériences réussies. Les répercussions de ces actions se sont étendues bien au-delà des bassins versants.

• Les MAE

Les mesures agro environnementales (MAE) sont des actions contractuelles volontaires, proposées dans des territoires à enjeux environnementaux identifiés. Avec un fort taux d'engagement, les budgets alloués sont d'ores et déjà consommés.

Une forte évolution des pratiques de fertilisation

Résultats issus de l'évaluation du 3e programme Directive Nitrates (Source MIRE Bretagne).

- Achats d'engrais minéraux en forte baisse de 20 % pour l'azote entre 1998 et 2007 et de 35 % pour le phosphore entre 2003 et 2007.
- Production d'azote organique brut en baisse de 7,5 % entre 2000 et 2006, avec la diminution des cheptels et les gains de productivité.
- Excédent azoté divisé par trois : l'excédent azoté issu des grands comptes de l'agriculture (source DRAAF Bretagne) est passé de 87 kg N/ha en 1997 à 30 kg en 2006.
- Résorption atteinte à plus de 85 %.
- Plus de 25 000 ha de bandes enherbées.
- Tous les sols couverts en hiver.
- Un matériel d'épandage amélioré.

Une nette amélioration de la qualité de l'eau

Depuis une dizaine d'années, la Bretagne est la région où l'on a enregistré la plus forte baisse de taux de nitrates soit près de 20 %.

Dans son rapport de 2008, le BRGM montre qu'après une augmentation des concentrations dans les eaux souterraines sur la période 1975 - 1993, la tendance se renverse et celles-ci diminuent sur la période 1995 - 2007.

Evolution de la teneur en nitrate des eaux superficielles en Bretagne

La profession agricole mobilisée et volontariste

La venue en Bretagne l'été dernier sur la plage de St Michel en Grèves de plusieurs membres du gouvernement a donné un nouveau retentissement à la question des algues vertes. Cette problématique a dépassé la seule sphère environnementale de par son extrême médiatisation et en raison des accidents liés aux conséquences et à la gestion des échouages.

Une mission interministérielle a été désignée afin d'établir des propositions (non connues lors de la rédaction de ce dossier) dans trois directions :

- la sécurisation des sites impactés,
- le ramassage en mer,
- les mesures préventives afin de limiter le phénomène par une réduction des apports de nutriments à la mer.

Expérimentation sur deux zones

Deux zones (la Lieue de Grèves dans le secteur de Lannion et la baie de St Brieuc) ont été retenues afin d'y conduire l'expérimentation de mesures préventives et curatives (ramassage). Les projets des deux territoires-tests sont détaillés dans les pages suivantes.

La gestion des assolements, de l'interculture et des fertilisants au coeur de la réflexion.

Chaque territoire, avec ses spécificités et son histoire, a été amené à proposer ses propres actions.
En effet, la Profession a choisi d'être offensive sur ce dossier, soucieuse entre autre de ne pas revivre le traumatisme des BV contentieux mais aussi consciente de ses responsabilités et de la nécessité de redonner de la sérénité dans ce débat en espérant éviter la surmédiatisation de ces derniers mois.

Pour avancer, les agriculteurs réunis en comité professionnel (CPA) et avec l'appui de la Chambre d'agriculture, se sont donné quelques principes préalables :

- travailler sans tabou,
- avoir des objectifs ambitieux mais réalistes,
- revendiquer une prise en compte de toutes les sources de nutriments (agricoles ou non),
- adapter les mesures à chaque territoire, dans le cadre d'une vraie expérimentation, privilégiant des actions de développement et évitant toute généralisation,
- obtenir, en fonction des besoins, les adaptations réglementaires nécessaires à la réalisation des objectifs ainsi que l'accompagnement financier indispensable,
- travailler dans la durée et partager les projets avec tous les acteurs (agricoles ou non),
- enfin, accompagner ces mesures préventives d'une stratégie de ramassage des algues rénovées et basée sur une collecte en mer (principalement dans le rideau) préventive et curative.

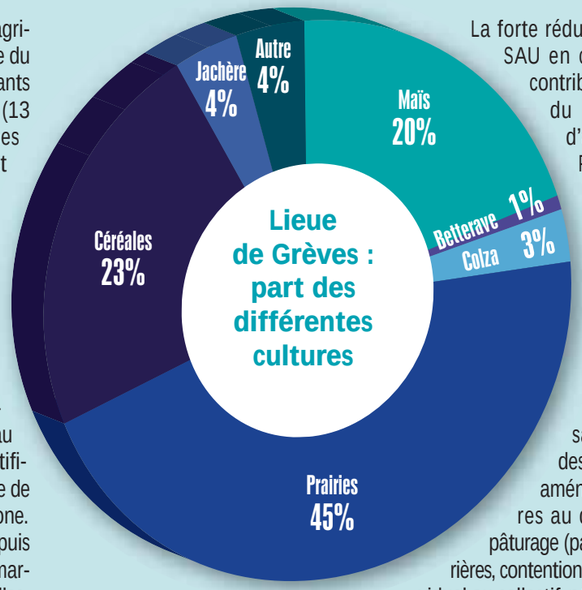
Une approche nouvelle

Une approche nouvelle de la problématique environnementale se dessine, en étant plus globale, se rapprochant d'une notion de croissance verte, n'hésitant pas à une remise en cause de schémas du passé. Cette conception globale qui intègre des objectifs multiples (autonomie énergétique et protéique, réduction des intrants, projet territorial, transparence et résultat) est exigeante mais elle réclame en parallèle un véritable accompagnement financier, technique et réglementaire, sans lesquels rien ne sera vraiment possible. L'agronomie, l'approche globale et la cohérence des systèmes ont été replacées au coeur des réflexions. Gageons que cette ambition sera entendue.

La Lieue de Grèves : un projet de territoire herbager

Le bassin versant de la Lieue de Grèves se situe en amont de la baie de Saint Michel en Grèves. C'est un territoire relativement restreint, réunissant, sur les 8 000 ha de SAU, 170 exploitations très majoritairement orientées vers des productions bovines.

Avec ses 8 000 ha, la surface agricole occupe 59 % du territoire du bassin versant Les 41 % restants sont constitués par les habitations (13 000 habitants), les routes, les zones industrielles…La zone agricole est relativement homogène sur le plan pédo climatique. Elle bénéficie d'une pluviométrie élevée et soumise à une lame drainante importante (300 à 400 mm/an), susceptible de créer un risque de lessivage élevé en période d'inter culture. Elle peut générer des flux de l'ordre de 30 à 40 N/ha/an avec des concentrations relativement faibles dans les cours d'eau (maxi à 30 à 35 mgNO3/l). Les scientifiques évoquent des objectifs à atteindre de l'ordre de 10 à 15 mg/l pour cette zone. Ce secteur est par ailleurs engagé depuis de nombreuses années dans une démarche bassin versant avec des actions collectives et individuelles (plus de 80 % des agriculteurs se sont ainsi engagés dans diverses actions : contrats d'objectifs, MAE…). Un certain nombre d'indicateurs montre une évolution favorable telle que la baisse des fertilisations organiques et minérales.



Le BV de la Lieue de Grèves

- 170 exploitations, dont 92 % bovines (77 % laitières)
- 8 000 ha de SAU
- SAU moyenne de 71 ha
- Chargement moyen de 1,5 UGB/ha SFP
- Parcellaire morcelé : 46 % SAU à plus d' 1 km du siège
- Un territoire plus herbager que la moyenne départementale
- 85 % agriculteurs en engagement individuel
- Pression azotée diminuée de 25 % en 10 ans (en moyenne 160 N tot/ha, dont 40 minéral)

Le CPA a fait le choix de poursuivre et renforcer les actions engagées dans le BV en partenariat avec la collectivité. Un rapprochement avec la recherche appliquée (INRA, Chambre d'agriculture) s'est opéré et a permis de déboucher sur un programme à plusieurs volets :

➜ Un volet recherche avec modélisation dans une dizaine de fermes-pilote d'évolutions de systèmes permettant d'atteindre les pertes en nitrates les plus faibles possibles. Ce travail devrait aboutir sous 3-4 ans et produire une proposition de nouveau contrat agro environnemental.

➜ Un volet opérationnel expérimental, afin de répondre à l'attente de mise en œuvre d'actions. Les spécificités locales (production bovine quasi exclusive, cultures céréalières aléatoires…) ont conduit les agriculteurs à afficher une ambition d'expérimenter une forte évolution vers des systèmes fourragers très herbagers.

La forte réduction de la part de SAU en cultures annuelles contribuera à la limitation du risque de fuite d'azote.

Pour faciliter l'adhésion du plus grand nombre à cette ambition et éviter toute fragilisation économique des exploitations en place, un chiffrage précis des moyens financiers indispensables a été réalisé : des investissements en aménagements nécessaires au développement du pâturage (parcours, clôtures, barrières, contention…), du matériel individuel ou collectif, nécessaires à l'exploitation, la récolte, le stockage, voire le séchage, d'herbe. Pa railleurs, une réflexion est en cours pour développer une filière de fourrages déshydratés afin, là aussi, de valoriser plus de surfaces en cultures pérennes.

Au-delà des investissements, le projet propose d'accompagner les coûts de fonctionnement via la mobilisation forte des MAE existantes (SFEI ou BIO).

Un appui individualisé

Enfin, un tel projet d'expérimentation nécessite que chaque agriculteur puisse bénéficier d'un appui technique individualisé afin que chacun mesure toutes les incidences de cette réorientation de système fourrager et s'engage sereinement dans cette évolution. Une réflexion sur la réorganisation foncière et parcellaire sera conduite par ailleurs afin de faciliter l'accès au pâturage.

Dossier algues vertes

Baie de St Brieuc : un projet de territoire agro-énergétique, transparent

Territoire beaucoup plus vaste que celui de Lannion, il réunit 5 opérations BV plus ou moins récentes dont 3 sont en contentieux « eaux brutes ». Un projet de SAGE est en cours d'élaboration, avec une stratégie déjà votée.

La Baie de St Brieuc rassemble sur ses 65 000 ha de SAU, 1 900 exploitations où toutes les productions animales et céréalières sont présentes. En azote brut, 42 % est d'origine bovine, 42 % porcine et le reste avicole. Et après résorption, la pression d'N organique est en moyenne de l'ordre de 120 kg/ha de SAU (auxquels il faut rajouter environ 50 N min/ha).

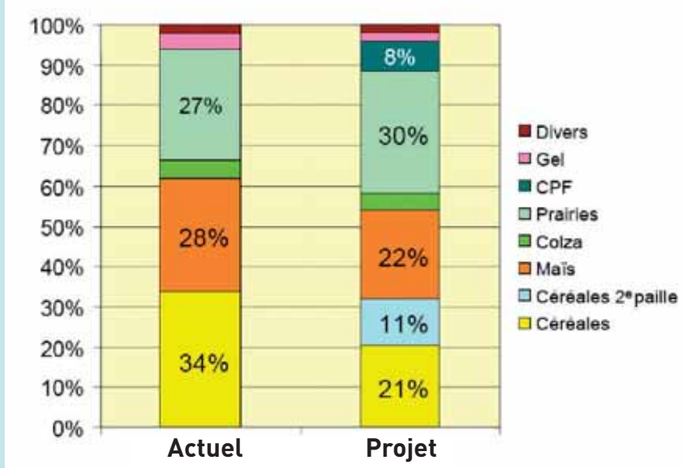
Les excédents structurels initiaux y ont donc quasiment disparu grâce aux efforts de résorption des éleveurs.

Ce territoire caractérisé par la multiplicité de ses productions (et le poids de l'agroalimentaire) l'est aussi par la diversité de ses conditions pédo-climatiques (pluvio de 700 à 1 200 mm, bassins schisteux et granitiques…) ainsi que par la variabilité de la teneur en nitrates de ses différents cours d'eau ou des flux spécifiques.

Une plus grande autonomie fourragère et une optimisation de la gestion des terres agricoles.

Afin d'élaborer ses propositions, une quarantaine d'agriculteurs issus des CPA, réunis sous l'égide de la Chambre d'agriculture, a fait appel à des apports scientifiques (CEVA, INRA…) et se sont concertés avec les organisations professionnelles et économiques.

Baie de St Brieuc : évolution de l'assolement



Le projet vise à réduire la part de maïs et de céréales d'hiver au profit de cultures pérennes (herbe...)

Maintien du potentiel économique

Trois axes d'action ont été définis et chiffrés avec au préalable une analyse du contexte :

➜ une stratégie du SAGE basée principalement sur l'optimisation agronomique et une évolution des systèmes de cultures,

➜ le maintien des productions animales existantes afin de préserver le potentiel économique,

➜ la nécessité, comme pour Lannion, de limiter au maximum le risque de perte d'azote en hiver et donc d'optimiser à la fois la période d'interculture et de réduire les reliquats d'azote dans les sols avant lessivage,

➜ enfin, chercher à valoriser au mieux l'N d'origine animale ou végétale disponible sur le territoire (considérant la résorption des excédents comme aboutit), en limitant certains intrants (engrais chimique et soja) avec un objectif d'une plus grande autonomie.

La méthanisation a besoin de matières organiques fraîches pour son fonctionnement, mélanges de couvert, herbe..

Un projet de territoire agro-énergétique

Deux pistes d'action majeures sont envisagées : agir sur l'assolement global *(cf. illustration ci-dessous)* du territoire en diversifiant la sole céréalière et développer des cultures pérennes en convertissant une partie des cultures annuelles. Les CPF, cultures pérennes de fauche (graminées, luzerne...), auraient, selon le potentiel et la fonctionnalité environnementale des parcelles, deux vocations possibles : production de protéine végétale en substitution aux compléments azotés issus du soja protéique ou de matière végétale à vocation énergétique. Un objectif de 5 000 ha est avancé sous condition d'un accompagnement financier au démarrage avec une MAE à inventer et estimée à environ 200 à 250 €/ha/an.

Un schéma de méthanisation

Afin de valoriser au mieux les unités fertilisantes de différentes origines (porcs, bovins, volailles…) produites sur le territoire, la proposition consiste à mettre en œuvre un schéma de méthanisation en multisites. Un objectif de 25 unités en régime déclaration est envisagé, en les répartissant sur l'ensemble du territoire afin de permettre la transformation des effluents en un digestat utilisable en substitution aux engrais car l'N n'ayant pas été détruit. Ce digestat présente l'intérêt d'être hygiénisé, désodorisé et facilement maîtrisable car minéralisé.

Globalement les économies d'engrais et de soja sur la zone pourraient se chiffrer à environ 1 600 tonnes d'N/an, soit 20 à 25 N ha/an à l'échelle du bassin.
Ce schéma permettrait d'atteindre plusieurs objectifs combinés : plus grande autonomie, moindre risque de lessivage par le développement d'une couverture pérenne, structuration d'une nouvelle gestion locale des éléments fertilisants (« banques locales à digestat »), extraction de phosphore excédentaire, production électricité verte avec des revenus associés et possibilité de valorisation de la chaleur pour le séchage de différents produits (fourrages, co-produits organiques,…), réduction de gaz à effet de serre, valorisation d'une partie des algues.
Pour être opérationnel et crédible ce dispositif nécessite une adaptation réglementaire qui pourrait se traduire par une transparence sur les flux d'azote.

Une logique de transparence

Afin de sortir de la suspicion permanente et s'inscrire dans un nouveau schéma d'encadrement des pratiques, il est proposé d'expérimenter une **déclaration individuelle annuelle des flux d'azote** (engrais, déjections, composts, digestat,…) au niveau à la fois des fournisseurs et des utilisateurs.

Ces déclarations, conditionnées à une nouvelle logique des contrôles, nécessitent certaines adaptations réglementaires (adaptations ICPE, prise en compte N réel,…) et devraient conduire à repositionner le PPF dans sa fonction première d'outil technique et moins d'outil réglementaire et administratif.

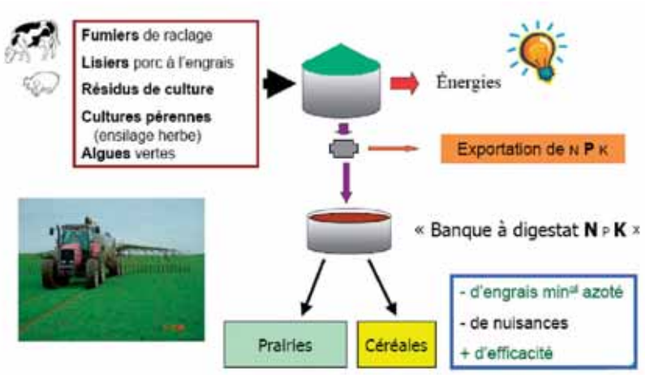
Une logique de résultat

Conscient de la nécessité de réduire les reliquats azotés avant l'hiver et faisant le constat de l'efficacité limitée du dispositif de contrôle actuel, il est proposé d'expérimenter un dispositif de suivi de reliquat d'azote potentiellement lessivable à l'instar du dispositif wallon.

Basé sur un **réseau de fermes** et de parcelles de référence, intégrant une marge de tolérance permettant la prise en comte des variations interparcellaires, ce dispositif est apparu comme permettant de sortir des a priori sur les bons ou mauvais systèmes, seule leur bonne gestion importe.

L'autre intérêt de la méthode est de s'inscrire dans une démarche de progrès, laissant aux agriculteurs deux années pour corriger le tir avant d'éventuelles sanctions.

Méthanisation : une autre gestion des éléments fertilisants



Dossier algues vertes

Le point de vue de l'INRA

Pratiques agricoles, teneurs en nitrates des rivières bretonnes et marées vertes : quelles relations, quelles solutions ?

Maintenir les productions en faisant évoluer les systèmes de production.

Les causes des marées vertes

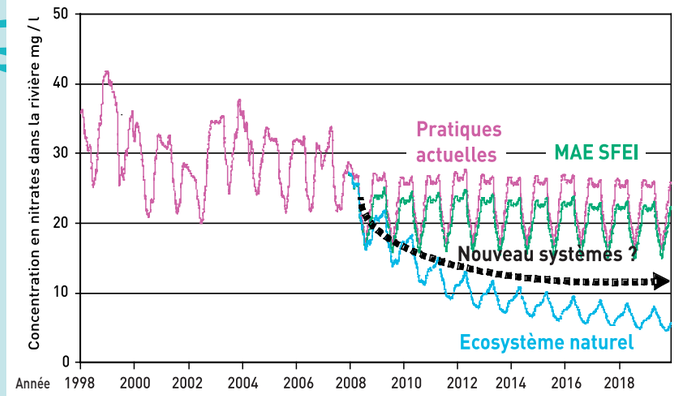
Les marées vertes sont dues à la conjonction de facteurs climatiques (température, ensoleillements printaniers et estivaux), de caractéristiques du littoral (profondeur, courants résiduels, transparence…) et d'un apport excessif de nutriments d'origine terrestre (N et P). Des phénomènes d'eutrophisation, comme les blooms algaux dans les retenues et les estuaires, mettent en cause et l'azote et le phosphore. Dans le cas des marées vertes de Bretagne, selon l'analyse de l'IFREMER et du CEVA, la réduction des apports d'azote est le seul levier possible du fait l'importance du stock de phosphore dans les sédiments. Malgré des incertitudes, on considère que le niveau de concentration à atteindre en entrée de baie est de l'ordre de 10 mg/l de nitrate. La réduction massive des flux d'azote, très majoritairement d'origine agricole, apparaît donc comme la seule solution préventive envisageable.

Au-delà des polémiques stériles sur la question des responsabilités, l'enjeu majeur est de trouver des solutions efficaces, faisables et acceptables par tous.

Pratiques agricoles et teneurs en nitrates : la situation moyenne de la Bretagne

Il faut éviter tout amalgame : le passé et le présent, le local et le régional, le régional et le global. La problématique historique d'une trop forte densité animale, d'où un déséquilibre structurel du bilan d'azote, n'est pas, loin s'en faut, résolue à l'échelle régionale. Nous estimons l'excédent régional à 70 000 tonnes d'azote, soit 45 kg/ha, à rapprocher du flux moyen annuel sortant des bassins de Bretagne de 75 000 tonnes, avec des pointes à 140 000 tonnes en année humide, par exemple en 2000-2001.
Les bassins à « algues vertes » couvrent une grande diversité de situations. Certains bassins sont très excédentaires, d'autres non. Ces estimations du bilan d'azote par bassin versant restent incertaines : il n'y a pas de déclaration comptable relative à l'utilisation des engrais minéraux ; les chiffres de résorption sont peu vérifiables. Prendre les moyens d'établir des bilans d'azote fiables à l'échelle de la parcelle, de l'exploitation agricole et du bassin versant est incontournable pour les agriculteurs autant que pour les gestionnaires de l'eau. Cependant, nos travaux de modélisation montrent qu'un bassin versant à forte dominante agricole qui respecte la réglementation, produit des eaux entre 30 et 60 mg/l de nitrate, selon les milieux, les climats et les systèmes agricoles. Autrement dit, la réglementation reste tout juste acceptable pour un objectif d'eau potable, et très au deçà de ce qu'il faudrait pour limiter la prolifération des algues vertes. Il faudra donc nécessairement aller plus loin dans ces bassins versants : tendre vers l'équilibre de la fertilisation est également incontournable. *(Voir graphique page 44)*.

Scénario d'évolution de la teneur en nitrate des rivières



Le cas des bassins versants de la Lieue de Grèves

Sur les bassins versants de la Lieue de Grèves, où un cheval est mort cet été, il n'y a que deux élevages hors sol et la quasi totalité des exploitations pratiquent de l'élevage bovin moyennement intensif : les concentrations en nitrate des rivières y sont de 28 mg/l en moyenne. Nos modélisations suggèrent que même les "meilleures" mesures agro-environnementales dont on dispose dans l'arsenal réglementaire ne permettraient pas de descendre à moins de 15 mg/l. Même dans le cas d'un bilan azoté théoriquement équilibré, il n'est pas garanti d'avoir des eaux de rivière inférieures à 15 mg/l. En effet, de nombreuses rotations culturales induisent une minéralisation nette de la matière organique du sol en automne/hiver qui est peu absorbée par les couverts. Les rendements sont inférieurs à l'optimum . Ils ne sont pas bien pris en compte dans les bilans. Ainsi, des bassins versants avec un bilan azoté "équilibré", donc un cheptel dont les déjections ne sont pas en excès par rapport aux besoins des cultures, peuvent perdre suffisamment de nitrates pour permettre le développement des algues vertes.

Alors, arrêter l'agriculture ?

Dans le cadre du projet recherche Acassya (http://www.inra.fr/acassya/) que nous menons sur ce bassin versant, nous cherchons, en partenariat avec les acteurs locaux, en particulier les agriculteurs, à concevoir des systèmes de cultures qui ne perdent pas plus d'azote qu'une forêt, à renforcer le rôle des éléments du paysage (zones humides, linéaires boisés), à optimiser l'utilisation du foncier agricole, tout en préservant des systèmes de production agricole viables. Il n'est donc pas vrai que le simple respect des lois suffit, qu'une solution simple existe déjà, ou qu'interdire les élevages hors-sol résoudrait le problème ! Il est vrai que de profonds changements de systèmes techniques, de représentation sociale, de prise en compte de l'environnement sont nécessaires. Mais quand on considère les mutations opérées par l'agriculture au siècle dernier, singulièrement en Bretagne, l'optimisme est permis. Ces mutations doivent s'engager rapidement, car on sait qu'un nouvel équilibre hydrologique, biogéochimique, écologique… et humain, et donc la disparition des marées vertes, mettra du temps à s'installer.

Plus généralement…

Une agriculture raisonnablement productive sans pertes d'azote (ni dans l'eau, ni dans l'air) est à inventer, et c'est d'ailleurs un défi planétaire : le cycle d'azote global a été profondément perturbé par le développement de l'agriculture moderne, et les conséquences de ces déséquilibres sur le climat, la biodiversité, la santé humaine et celle des écosystèmes sont graves, multiples et se sont installées pour longtemps. Cette question mobilise une importante communauté de chercheurs dans le monde (voir http://www.initrogen.org/ ou http://www.nine-esf.org/node/204) : les réponses ne sont pas simples.

Patrick DURAND
(NitroEurope Project)
Laurent RUIZ et Chantal GASCUEL
(ANR Acassya)
UMR Sol / Agro et hydrosystème
Spatialisation, INRA,
Agrocampus Ouest, Rennes

CAP Bretagne

Depuis près de 20 ans, les agriculteurs bretons ont investi plus d'un milliard d'euros en faveur de l'environnement. Au-delà du cadre réglementaire, ils sont nombreux à s'être engagés dans des dispositifs complémentaires sur la base du volontariat, pour continuer à produire tout en préservant la qualité de l'eau. Pourtant, ils sont mis au banc des accusés dans le dossier des algues vertes.
Conscients de l'enjeu important que représente ce problème des algues vertes, les agriculteurs bretons ont décidé de se fédérer autour d'un projet commun d'actions ambitieuses adaptées à chaque territoire.
Dans l'intérêt d'une Bretagne agricole, forte de sa capacité à produire, l'ensemble des instances, Chambres d'agriculture, syndicats, coopératives, organisations professionnelles, représentant 170 000 emplois générés par l'agriculture et l'agroalimentaire en Bretagne, s'unissent autour d'un même projet : produire durablement dans le respect de l'environnement.
Le Comité Agriculture Positive (CAP) Bretagne, créé en novembre 2009, a pour objectif de communiquer pour valoriser les initiatives prises par les agriculteurs bretons dans le domaine de l'environnement et plus particulièrement vis à vis des algues vertes.

Yves-Marie Beaudet
Président CAP Bretagne

CAPBretagne
Comité pour une Agriculture Positive

Visite du plus grand salon mondial AGRITECHNICA 2009

Vitrine mondiale, le salon agritechnica est le lieu de présentation de toutes les grandes innovations technologiques en matière de machines agricoles. Les tendances de la mécanisation du futur y sont clairement dessinées.

Une délégation du pôle Agro PV (professionnels et ingénieurs) s'est rendue au salon Agri Technica à HANOVRE au mois de novembre 2009. L'objectif était de repérer l'évolution du matériel concernant notamment la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires qui nous est demandée dans le plan écophyto 2018.
Nous avons été très surpris par le gigantisme des matériels : travail du sol, récolte, épandage fumier et lisier et pulvérisation. Par contre, pour le binage et le désherbage alternatif nous avons peu trouvé de vraies innovations. Ce salon est ouvertement tourné vers une agriculture avec peu d'hommes qui intègre des techniques et du matériel pour des interventions rapides, notamment au niveau du travail du sol.

Pierre DANIEL
Président du pôle Agronomie Productions Végétales des Chambres d'agriculture de Bretagne

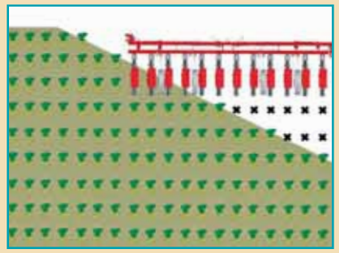
La richesse de ce salon réside aussi dans la diversité des cibles pour lesquelles les constructeurs exposent. On sent nettement que les perspectives commerciales actuelles sont tournées vers les grandes plaines de l'Europe de l'Est et de l'Asie centrale. Les nombreux matériels de semis direct de très grande largeur côtoient des tracteurs dépassant les 800 ch et des coupes de moissonneuses batteuses atteignant quasiment les 15 mètres de largeur. Difficile d'imaginer une telle mécanisation dans les exploitations bretonnes et de rivaliser sur la productivité par travailleur dans ces conditions.

Une innovation pour le semis

Nous pensions trouver une plus grande représentation des solutions techniques innovantes consacrées aux techniques alternatives de désherbage et destinées aux grandes cultures. Notre premier objectif de visite n'a été que modérément satisfait. Néanmoins, de nombreuses machines et accessoires étaient présentés à l'intention des agriculteurs allemands. Quelques innovations notables sont également à signaler :

- le système GEOseed présenté par le groupe Kverneland

Ce nouveau système permet la plantation ou le semis uniforme et à grande échelle de la betterave ou du maïs avec des dispositions géométriques des graines (triangulaires, rectangulaires ou carré). Cette disposition autorise une simplification et une plus grande efficience du désherbage mécanique, grâce au binage croisé de la culture (entre rangs et entre plants). Semer 100 000 pieds de maïs par hectare au carré reviendrait à avoir un écartement entre rangs et entre plants de 32 cm, ce qui n'est plus un problème pour la récolte du maïs ensilage et c'est « binable ». Au titre des avantages probables, on peut citer : un meilleur accès aux éléments nutritifs, une couverture du sol plus rapide. C'est un atout environnemental.



Le semis en disposition géométrique.

Une diversité d'équipements pour le désherbage mécanique

- Une herse étrille avec réglage automatique de l'agressivité

Pour voir des évolutions plus prospectives sur les matériels de désherbage alternatif, il fallait se rendre sur les stands de la recherche universitaire qui présentaient notamment une herse étrille dont les réglages d'agressivité sont automatisées en fonction du stade de la culture, des mauvaises herbes (caméra) et de la résistance du sol. Cette dernière est évaluée au moyen d'une dent de mesure. Ce matériel n'est pas disponible à la vente.

Réglages automatisés de la herse étrille.

- Une sarcleuse guidée par capteurs vidéo

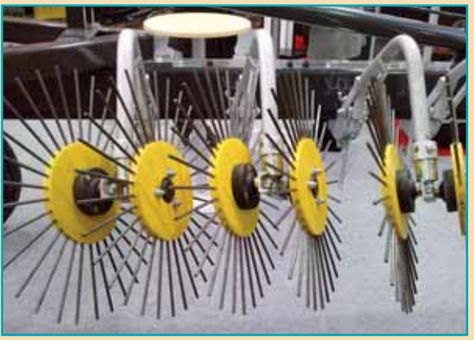
Là aussi l'électronique vient au secours de la précision avec des systèmes de guidage mais aussi de repérage de la culture par capteurs vidéo qui permettent, sur cette machine, de venir sarcler entre les plants de salades.

Sarclage sur l'inter rang et l'inter plant.

- **Une herse étrille de 24 m**
On n'arrête pas le gigantisme. Une herse étrille de 24 m de largeur était présentée sur le salon. Difficile de l'imaginer dans notre parcellaire breton.

Une herse étrille de 24 mètres

- **Une herse étrille rotative**
La herse étrille « rotative » est une sorte de houe rotative avec des dents de herse étrille positionnées de façon inclinée par rapport à l'avancement.



Une herse étrille « rotative ».

- **Des bineuses frontales**
Des bineuses, essentiellement en version poussée étaient présentées. Elles offrent une meilleure vision de travail pour le chauffeur.

L'une des nombreuses bineuses frontales.

- **Des équipements complémentaires pour s'approcher du rang**
La particularité des matériels de binage portait notamment sur la variabilité des équipements et accessoires en tout genre avec une recherche de complément d'efficacité entre, par exemple, des dents de herse étrille et des éléments de bineuse rotative… dans un objectif de s'approcher le plus près possible du rang, voir d'intervenir sur le rang, sans endommager le système racinaire de la plante.

Complémentarité herse, houe rotative sur bineuse.

Double rotor de binage, couplé à des éléments « Kress » qui travaillent sur le rang

Des éléments de binage pour sarclage en inter rang étroit (25 cm)

Des dizaines de socs et d'accessoires divers.

Un automoteur dédié avec désherbage à brosses.

De très gros pulvérisateurs

Par contre ce salon consacre une importante surface d'exposition à la mécanisation des grandes plaines. La problématique de la réduction des traitements phytosanitaires n'est pas la préoccupation première de ces régions, au vu des matériels présentés. L'exposition de pulvérisateurs dont la taille était à la mesure de ce salon : des largeurs de rampe au delà de 48 m, des capacités de cuve pouvant atteindre 15 000 l. Leur taille nous a surpris.

- **Plus de précision dans les dosages**
En pulvérisation, l'informatique embarquée est mise à profit en incluant des fonctions visant à assurer le remplissage précis de la cuve, à calculer précisément la quantité résiduelle de bouillie restant dans l'équipement et l'ensemble de ses circuits afin d'optimiser la dilution lors du rinçage. Sur cet appareil, le terminal de commande calcule les quantités d'eau et de matière active juste nécessaires pour les réservoirs spécifiques (même si ils ne sont pas encore complètement vidés) Il comptabilise les volumes morts. En effet, l'application logicielle, avec l'aide du GPS, peut déterminer la zone restant à traiter de façon précise et les quantités d'eau et de matière active. Si ces quantités sont dosées exactement, les quantités résiduelles peuvent être réduites au minimum.

AGRITECHNICA 2009

Un pulvérisateur traîné de 15 000 litres.

- **Des rampes télescopiques**
Également en lien avec le GPS, certaines rampes sont télescopiques et permettent de s'adapter à la forme de la parcelle. Elle sont également capables de gérer les fourrières en triangle par une commande automatique des tronçons de rampes.

- **Des rampes visibles en soirée**
L'utilisation de la forte intensité lumineuse des LED (diode électro-luminescente) permet de rendre la rampe, les tronçons et les jets du pulvérisateur facilement visibles en soirée et pendant les pulvérisations nocturnes. Ainsi, des buses bouchées ou fonctionnant mal, provoquant une mauvaise répartition, peuvent être facilement identifiées dans la mesure où elles sont visibles. Elles peuvent être nettoyées ou échangées. De même, la culture est visible par le conducteur, même au-delà de la largeur de travail de l'équipement, Il peut réagir, notamment à la présence d'obstacles

- **Un attelage facilité**
Lemken a été récompensé pour un système destiné à améliorer l'attelage des pulvérisateurs portés, opération toujours délicate avec une place restreinte.

Attelage ergonomique Lemken.

Éclairage des jets par LED.

Des matériels gigantesques

- **Un très gros tracteur**
Les puissances des tracteurs n'ont cessé d'augmenter au fil du temps, sans trouver de limite jusqu'à ce jour. Le problème néanmoins dans cette course au toujours plus gros, réside dans la transmission de puissance des roues au sol pour la valoriser en traction. Nous avons vu des tracteurs équipés de chenilles, moins souples cependant dans l'utilisation et les déplacements sur route et surtout beaucoup plus onéreux en investissement et en fonctionnement. Il est également possible de jumeler les roues, solution qui n'est plus utilisable lorsque l'on a des déplacements a effectuer sur route. La solution retenue par certains constructeurs est d'augmenter le nombre de trains de roues, 4 par exemple sur un tracteur Deutz de 600 ch. Dans ce cas, le tracteur peut en plus recevoir une cuve…et être utilisé comme porteur.

Le tracteur de Deutz de 600ch.

- **Une transmission de TGV pour un tracteur ?**
Au chapitre des innovations commerciales, il est intéressant de présenter le premier tracteur diesel électrique du marché (Belarus). Diesel électrique veut dire que la transmission est assurée par un ensemble alternateur/onduleur qui reproduit un courant alternatif à fréquence réglable au moteur électrique. Quels intérêts ? Pas de fuites, pas d'usure, maintenance facilitée et éventuellement compatibilité avec les futures piles à combustible. Le tracteur standard de 220 kW a une transmission diesel-électrique avec l'électronique de contrôle modernes et les niveaux « objectif » pour un bon rendement. La prise de force avant est alimenté électriquement et sa vitesse de

Le tracteur diesel électrique Belarus.

régime se trouve donc en grande partie indépendante du moteur à combustion interne. De la puissance électrique à haute tension continue, peut être transmise à des utilisateurs externes par le réseau interne du tracteur (jusqu'à 172 kW).

Automoteur d'épandage de 19 m³, fonctionne en « crabe » pour que les chemins suivis par les roues avant et arrière ne soient pas les mêmes. Ils se juxtaposent.

- Automoteurs en tout genre

Le terme d'automoteur est souvent associé aux matériels de récolte : ensileuse, moissonneuse batteuse, pulvérisateur, désileuse pour la distribution des fourrages… Lors du salon Agritecnica, avec l'évolution des volumes et la recherche d'une augmentation du débit de chantier, l'automoteur était décliné dans de nombreuses versions : transport, épandage de fumier, épandage de lisier par tuyau au champ, épandage d'engrais liquide avec enfouissement, remorque autochargeuse de fourrage… et la liste n'est pas exhaustive.

Automoteur d'épandage de lisier par tuyau au champ.

Electronique et informatique se généralisent

- Des systèmes de guidage plus performant que le GPS

Lors de ce salon une surface très importante était consacrée à l'électronique embarquée sur les machines avec les systèmes de guidage et les boîtiers de commande.

Pour les systèmes de guidage, l'accent a été mis plus particulièrement sur les balises RTK, qui permettent de couvrir un rayon d'action d'environ 15 km et d'apporter une précision de 2 à 3 cm, plus précis que le GPS, voir le DGPS. Des systèmes annexes, par palpeur pour contourner un obstacle par exemple étaient également exposés.

Balise RTK plus système de guidage par palpeur avec boîtier de commande et écran de commande-contrôle.

- Des boîtiers de contrôle plus performants

Les boîtiers de commande deviennent de plus en plus performants. Ils sont capables de gérer une dose, d'intégrer la forme de parcelle pour couper les tronçons d'alimentation du pulvérisateur, de connaître la vitesse de travail et la consommation d'énergie. En résumé toutes les fonctions, les décisions prisent par le chauffeur pour commander tel ou tel organe de son tracteur ou de la machine attelée, peuvent être automatisées en tenant compte de la position géographique de l'outil.

La valorisation des commandes développées avec la norme ISObus était l'un des axes fort de communication de l'édition 2009 du salon.

AGRITECHNICA 2009

- Les constructeurs allemands mettent le paquet

De nombreux constructeurs Allemands, se sont regroupés pour faire progresser rapidement le nombre de matériels et la sophistication des matériels fonctionnant avec L'ISObus, y compris des concurrents sur le marché. Cet effort a été entrepris par les entreprises Amazone, Grimme, Krone, Kuhn, Lemken et Rauch. Les constructeurs ont ainsi développé des structures de menus, des masques pour la configuration et des graphismes identiques afin de permettre aux agriculteurs une utilisation intuitive.

Les menus de navigation ont été développés pour les différents types de matériels comme le chargeur, les machines de récolte des pommes de terre ou la charrue par exemple, les épandeurs d'engrais…).

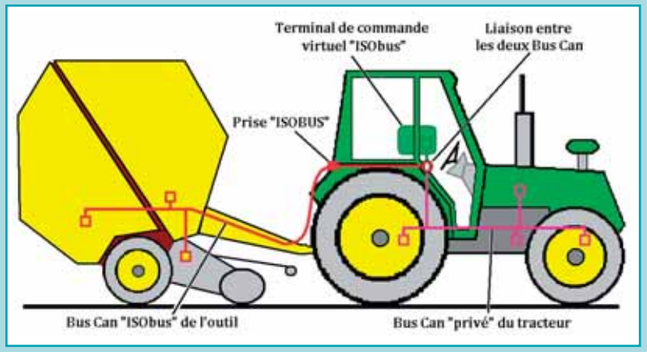
Pour mettre en œuvre le concept, les entreprises ont réalisé conjointement un terminal virtuel ISObus avec un design ergonomique dernier cri. Au delà du matériel, un accent particulier a été mis sur les interfaces homme-machine. Le concept d'exploitation réalisé a été testé avec succès en intervertissant les applications des différents fabricants. La proposition d'un terminal virtuel commun autonome est une étape sur la voie de la généralisation progressive de l'ISObus, le parc tracteur n'étant pas aujourd'hui suffisamment pourvu.

- Autopilotage simplifié grâce à l'ISOBUS

L'intégration d'un système de pilotage automatique sur la base du GPS requiert généralement des changements spécifiques couteux (distributeurs, tuyaux hydrauliques). Le système de pilotage est alors conçu pour le tracteur désigné. Le pilotage automatique "Ultra guidance PSR ISO" permet désormais un montage Plug & Play du système de direction pour les véhicules et les machines qui sont équipées d'une interface ISObus sans la nécessité d'une adaptation hydraulique du matériel. Les informations sont échangées entre le système de pilotage et le tracteur via ISObus. Le système de pilotage peut ainsi être utilisé rapidement sur n'importe quel tracteur disposant d'un terminal ISObus existant.

C'est quoi l'ISObus ?

L'ISObus repose sur la norme internationale Iso 11 783. Cette norme définit un système normalisé de transfert de données. C'est une codification informatique commune à toutes les applications agricoles. Les informations circulent sur un réseau Bus Can. Le Bus est le faisceau électrique normalisé constituant le réseau et le Can est le protocole d´échange des données. La majorité des tracteurs achetés aujourd'hui en France est déjà pourvue d'un réseau Bus Can permettant aux composants d'échanger des informations (moteur, transmission, commandes, éléments de sécurité, éclairage dans certains cas). C'est le réseau « privé » du tracteur. Un second réseau, le réseau ISObus est destiné à échanger des données de contrôle commande et de mesure entre le tracteur, le terminal virtuel (boîtier unique du tracteur capable de commander tous les outils estampillés ISObus), l'outil, voire les applications logicielles de gestion technique et économique (cartographie des rendements par exemple…). Un connecteur normalisé à neuf broches permet de « brancher » l'outil au tracteur.


Terminal de commande virtuel "ISObus"
Liaison entre les deux Bus Can
Prise "ISOBUS"
Bus Can "ISObus" de l'outil
Bus Can "privé" du tracteur

Le Bus Can et l'ISObus

- La machine donne des ordres

Pour la première fois, des machines de série sont présentées avec un dispositif permettant de donner des ordres au tracteur. Le boîtier informatique de l'autochargeuse Pottinger régule la vitesse d'avancement du tracteur en continu, en fonction de la taille mesurée de l'andain. Ainsi, la tâche du conducteur est allégée et la mécanique épargnée des trop fortes surcharges. Les ordres donnés par l'autochargeuse au tracteur transitent par l'ISObus.

De même, John Deere propose un round baller capable de stopper le tracteur dès lors que la balle est terminée ; le cycle se déroule automatiquement, sans autre intervention du chauffeur que la surveillance et la tenue du volant.

L'autochargeuse commande l'avancement du tracteur en fonction de la taille de l'andain.

Davantage de sécurité

- **Un nouveau système de direction pour les tracteurs**

Avec l'augmentation des vitesses autorisées (plus de 50 km/h dans certains pays européens), il est apparu nécessaire d'améliorer les conditions de sécurité sur la route. En effet, la direction hydrostatique des tracteurs isole le conducteur de toute sensation physique liées aux conditions de circulation. Il est aussi facile de tourner le volant d'un demi tour à 40 km/h avec un ensemble de 40 tonnes qu'en faisant une manœuvre d'attelage. John Deere présente le Steer-by-Wire, système de direction qui intervient activement dans le circuit de pilotage via un contrôleur dans un but de sécurité et de confort de conduite. La dureté de rotation du volant est modulée et l'angle de braquage limité en fonction de la situation de conduite. Par ailleurs, le volant est à "retour d'effort", comme sur les consoles de jeu vidéo, afin de transmettre au conducteur une information représentative de sa conduite réelle. L'agriculture a une longueur d'avance puisque cette innovation n'est encore qu'au stade de projet sur les camions ou les voitures.

- **Un freinage ABS**

Sécurité toujours, le freinage ABS présenté par CNH n'est pas superflu au vu des vitesses pratiquées et des charges extrêmes véhiculées sur des voiries parfois étroites et sinueuses. Mais remettons les pendules à l'heure : l'ABS ne saura pas compenser les freins sous dimensionnés et non entretenus de la majorité des véhicules attelés actuellement en service.

- **L'ensileuse « voit » les remorques**

New Holland et Claas proposent des ensileuse dotées d'une " vision" de la remorque. La goulotte et la "casquette" de l'ensileuse s'orientent toutes seules pour "cracher" invariablement à l'intérieur de la remorque, sans que le conducteur n'ait à s'en préoccuper et ce, de jour comme de nuit.

- **Un meilleur respect des sols**

Le télé-gonflage est maintenant proposé en option usine par Fendt. Encore mieux, un équipementier de télé-gonflage propose l'ajustement automatique de la pression des pneus à partir de capteurs de vitesse, de température et d'écrasement des pneus.

L'écrasement du pneu est mesuré en permanence par un capteur situé à l'intérieur du pneu.

- **Travailler le sol avec des ultra sons ?**

L'idée du projet est d'appliquer des oscillations ultrasonores à la surface de contact d'un outil de travail du sol à dents. Cette vibration réduit le coefficient de frottement macroscopique. Le but du projet est d'examiner la possibilité de réduire les forces de friction du sol à l'aide d'ultrasons. Pour les essais, une dent de cultivateur est utilisée. Son montage spécial lui permet de vibrer verticalement. Les efforts de traction sont observés avec et sans oscillations et avec différentes conditions de sol, de vitesse d'avancement et de profondeurs de travail. Les forces sont mesurées séparément selon les trois directions.
L'actionneur de la dent est du type piézo électrique. Il produit les vibrations ultrasoniques. Il est alimenté en tension sinusoïdale par un générateur d'oscillation. Les premiers résultats ont été obtenus dans des tests préliminaires de laboratoire à une vitesse réduite de 50 mm/sec (180 m/h). Dans cette situation l'effort a été divisé par plus de trois.

- **Le robot, attraction numéro 1 du stand de la société Amazone**

Le conflit entre la production de cultures énergétiques d'une part et les cultures alimentaires, d'autre part représentent un défi mondial. Une expérimentation scientifique, soutenue par le ministère fédéral de l'éducation et la recherche en Allemagne dans le cadre du cahier des charges "Bioénergie 2021" tente de concilier les deux options simultanément. L'université de Hohenheim, l'Université en sciences appliquées d'Osnabruck, le semencier Hege, et la société Amazone travaillent en étroite collaboration sur ce projet interdisciplinaire. Les partenaires s'attachent à concevoir des systèmes de capteurs et des méthodes nouvelles de cultures. Un véhicule robotisé en cours de conception est l'attraction N° 1 du stand Amazone. Il sera capable d'enregistrer la croissance de la biomasse végétale sans détruire les plantes. Cette innovation sera ensuite utilisée pendant le projet de développement de culture de plantes à double usage, capables de fournir énergie et nourriture. En adoptant cette approche, les partenaires ont pour objectif d'obtenir des résultats plus rapidement et plus efficacement que ce qu'ils ont fait jusqu'à présent

Le robot, remarquable attraction du stand Amazone.

Ce robot, apte grâce à l'analyse d'image, à reconnaître l'environnement dans lequel il évolue est capable de se mouvoir seul pour réaliser le travail qui lui est confié. Jusqu'à ce jour les robots des champs intelligents n'étaient pas sortis des laboratoires de recherche ou des bureaux d'étude des industriels. Nous avons posé la question "quand verrons-nous de tels robots remplacer le tracteur et le chauffeur?" Réponse dans 5 à 10 ans. Ce qui peut être considéré comme du court terme, de notre point de vue.

Pour conclure, la filière machinisme agricole allemande, conforte son leadership grâce à une attitude proactive tournée vers l'innovation technologique. Les liens étroits entre la profession agricole, la recherche des universités et les industriels sont palpables et les résultats démonstratifs. Ils savent tout l'intérêt qu'ils retirent de leur collaboration où chacun joue le jeu du gagnant/gagnant. Belle démonstration d'efficacité économique.

Pierre HAVARD
Alain COTTAIS
Pôle Agro PV

Bulletin de
santé du végétal
Objectif Ecophyto 2018
L'État sanitaire des cultures au jour le jour
Des observations proches de chez vous
Pour définir votre stratégie de protection des cultures
Des Actualités techniques et réglementaires
Sur Grandes Cultures, Légumes, Pommes de Terre et Arboriculture
CHAMBRES D'AGRICULTURE BRETAGNE
Rendez-vous sur www.bulletinduvegetal.synagri.com pour recevoir le bulletin gratuitement par mail
Partenaires : Chambres d'Agriculture, Arvalis, Cetiom, Coop de France Ouest, Negoce Ouest, Feredec, Unilet, Bretagne Plants

cap élevage
LES REFERENCES DES ELEVEURS BRETONS
La revue herbivores des Chambres d'agriculture de Bretagne
Un objectif
Mettre à la disposition des éleveurs et des techniciens des références indépendantes, produites en Bretagne
Un contenu original
Les études et les expérimentations conduites par les ingénieurs du Pôle Herbivores en collaboration avec l'Institut de l'Elevage, les Contrôles Laitiers de Bretagne et l'Union Bretonne des GDS notamment, servent de matière première aux articles
Du producteur au consommateur
Les auteurs ne sont pas des journalistes professionnels, mais ce sont les experts qui conduisent quotidiennement des études, au contact des éleveurs
Offre découverte
- 25 %
soit 38,25 € au lieu de 51 €
(valable jusqu'au 31 mars 2010)
Informations abonnement 02 96 79 21 63
cap.elevage@cotes-d-armor.chambagri.fr
Témoignages
Références
Expérimentation
Études
"Nous nous sommes regroupés"
Quelles-sont vos pratiques de pâturage ?
Le point sur les essais "Bœufs Prim'Holstein de 24 mois"
Veaux dehors dès 8 jours
Un élevage qui parie sur la valorisation
Impact économique de la santé : 39 € pour 1 000 l de lait

Pour toute information
contactez le conseiller agronomie-cultures proche de chez vous

Chambres d'agriculture de Bretagne : un réseau de compétences de proximité